化学化工物性数据手册

·有机卷·

增订版

青岛科技大学
[illegible] 组织编写
刘光启 马连湘 项曙光 主编



化学工业出版社

《化学化工物性数据手册》分为无机卷和有机卷，本书为有机卷，共16章。内容包括有机酸和酸酐、有机盐和有机碱、烷烃、烯烃、炔烃、芳烃、醇类、酚类、醚类、酮类、醛和醌、酯类、胺类、腈类、油类和燃料及其他有机物料。书末有附录。

本手册采用法定单位制，以物性为主线，用数据表达了8640余种物料的物性，增加了2092种危险品特性和1471种化工产品的质量指标。内容全面、资料准确、实用性强，方便查阅，可供化学、化工、环保、医药、轻工、机械、食品、纺织等企业和设计院所科技人员、大专院校师生及各行各业的化验人员使用。

图书在版编目（CIP）数据

化学化工物性数据手册·有机卷/青岛科技大学，全国图算学培训中心组织编写；刘光启，马连湘，项曙光主编. —增订版. —北京：化学工业出版社，2012.8

ISBN 978-7-122-14450-8

Ⅰ.①化… Ⅱ.①青…②全…③刘…④马…⑤项… Ⅲ.①化学物质-物理性质-数据-手册②有机化学-化学物质-物理性质-数据-手册 Ⅳ.①O6-62

中国版本图书馆CIP数据核字（2012）第117579号

责任编辑：辛　田　周国庆　　文字编辑：冯国庆

责任校对：蒋　宇　　装帧设计：尹琳琳

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街13号　邮政编码100011）

印　　刷：北京永鑫印刷有限责任公司

装　　订：三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm　1/16　印张69½　字数1766千字　2013年1月北京第2版第1次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）　售后服务：010-64518899

网　　址：http://www.cip.com.cn

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定　　价：**198.00元**

《化学化工物性数据手册》编写人员名单

·有机卷（增订版）

主　　编： 刘光启　马连湘　项曙光

副 主 编： 崔建升　张春雷　叶庆国　仇汝臣
夏亚穆　毕荣山　于善清　武玉民

参编人员： 程世超　刘　航　王晓波　张春玲
吕志果　金　欣　段继海　孟阿兰
宋丽超

增订版前言

虽然到现在为止，人们发现的化学元素仅有118个，但世界上的物质却有数百万种之多，每一种物质都有十几个乃至几十个物性，而且它们还会随温度、压强和其他因素的改变而变化，其数据量浩如烟海，故本手册中列出的只能是日常工作常用的、比较重要的一些物料物性。

物性数据是化学研究、化工生产和开发中重要的基础数据，无论是日常计算、设备设计、流程控制、产品质量优化和提高、化合物鉴别及应用研究上均不可缺少。随着社会经济的发展和我国科学技术水平不断提高，化工研究已经发展到过程模拟仿真的阶段，作为基础的物性数据重要性更日益凸现。

古人云："工欲善其事，必先利其器"。称为化学化工领域科技人员"囊中之宝"的物性数据，是我们在生产、科研或设计中经常要查阅的资料。可是在10年前本书第一版面市之前，却很难找到一本较为实用的物性手册。查到的资料大多陈旧、支离破碎并沿用非法定单位制，用起来不能得心应手。虽然随着信息时代的到来，我国也有一些物性数据软件包，但由于其价格昂贵和另外一些原因，一时还难以普及，不能满足广大读者要求。编写本书的目的就在于试图较好地解决这些问题，为化学、化工和其他领域的读者提供一本内容全面系统、资料准确、实用性强、查阅方便、采用法定单位制的物性工具书。

本手册第一版面市后受到了读者的欢迎，普遍认为信息量大、数据准确且较实用，能够较全面反映常用物性数据，但同时也还有可以改进之处。值逢这次增订再版之际，根据我们的市场调查及读者反馈的信息，对其进行了许多重大补充和修改：一是增加了近800种无机物料物性（现达3512种）和近1200种有机物料物性（现达8469种）；二是增加了2092种危险品特性和1471种化工产品的质量指标；三是删除了部分次要内容，从而大大丰富了本书的内涵并增强了其实用性。

在这4年的修订过程中，由于三位主编和全体编者的共同努力，工作进展较为顺利。河北科技大学的崔建升教授和河北省环境监测中心站的张春雷正高级工程师做了出色的工作；全国图算学培训中心的其他同仁和青岛科技大学的老师们也都非常努力和认真。

北京圣金桥信息技术有限公司、山东汇智工程设计有限公司给予了大力支持。原化工部化工科学研究总院教授级高工杨宜年先生，曾任本书第一版顾问，提出过不少宝贵建议和意见。此外，在两次编写过程

中，参考了很多作者有价值的文献，在此一并向他们表示感谢。北京化工大学客座教授吴海琦先生，是一位仪表与自动化专家，他从自己工作的角度出发，对增订版提出了富有建设性的意见和建议，有的已经做到了，由于条件和时间的限制，有的还没有做到，以后我们要努力去做。

参加编写技术工作的还有赵现洋、赵岩、闫栋华、曾帅、王辉、张霖琳、徐丙正、盛强、田伟、张伟国、潘士一、冯云飞、李丛丛、逄铸涛、刘振芳、孙万青、马立东、王海琴、薛光瑞、王继伟、张晨、陆刚、刘华美等。

著名化工专家和教育家——华东理工大学教授璩定一先生，中国寰球化学工程公司总工程师卢焕章先生，曾分别担任本书第一版的名誉主编和编者，值此增订再版之际，特表示对他们的思念。

本手册不仅可供化学、化工、石化专业人士使用，而且可供环保、医药、轻工、机械、食品、纺织等行业科技人员参考。如果我们的努力能为读者的工作提供一些方便条件，就是我们的快乐所在。

本书内容虽经多次校核，但由于篇幅巨大且限于编者学识和水平，难免会存在缺点，希望读者在使用过程中不吝指正，我们期待中（邮箱：liuguangqi68@tom.com）。

主　编

2012 年 5 月于青岛

总目录

无 机 卷

有 机 卷

有机卷使用说明

一、本手册将有机物料分为 16 章：1. 有机酸和酸酐；2. 有机盐和有机碱；3. 烷烃；4. 烯烃；5. 炔烃；6. 苯和萘；7. 醇类；8. 酚类；9. 醚类；10. 酮类；11. 醛和醌；12. 酯类；13. 胺类；14. 腈类；15. 油类和燃料；16. 其他有机物料。

二、物性用表格形式表示，包括一般物性总览表、危险品特性总览表和个性表三类。在总览表中，同一类物料的名称按天干顺序或中文笔画多少为序。笔画相同的关键字按“横、竖、撇、捺（点）、折”的次序并上下对齐（特殊情况例外），以笔画排列时，相同关键字的首字用黑体。为使同一类物料相对集中起见，名称中的正、异、邻、间、对、仲、叔、亚、代、环、顺、反、偏、均、另、新、特、聚及数字、字母等均不参加排序。

三、总览中形态栏内，各字的含义如下：

无—无定形　三—三斜晶　四—四方晶　六—六方晶　正—正方晶　立—立方晶

单—单斜晶　角—角柱晶　羽—羽毛状　针—针状晶　棱—棱角晶　固—固　体

液—液　体　气—气　体　片—片状体　叶—叶片体　粉—粉末状　油—油　状

稠—稠黏状　蜡—蜡状体　粒—粒　状　浆—浆　状　糖—糖浆状　膏—膏　状

鳞—鳞片状　/乙醇—表示在乙醇溶液中析出的晶形（同一物料析出的溶液不同，晶形有可能不同）

四、在密度一栏中，数字右上角标明的为与其相应的温度值，未标明的为常温下的密度。

五、在颜色一栏中，由于有些物料的颜色随杂质含量的多少、储存时间的长短，或是否见阳光、接触氧气、受热等因素有关，且不同的人对同一颜色的分辨和表达上也有一定的差异，以往的译作者乃至本手册编者都不可能一一加以核对，故会出现某些误差。

六、熔点和沸点在一些情况下与压力有关，为此在其数值右上角标明了相应大气压值（以 kPa 为单位），例如 40^{70} 表示在 70kPa 压强下，其熔点（或沸点）是 40℃；未标明的为常压下的数值。另外，200∥表示其熔点（或沸点）为 200℃，此时物料；而∥200 则表示在到达熔点（或沸点）之前（＜200℃时）就发生分解。熔点栏中的“*”表示该值为凝固点。

七、在溶解度一栏中，数字右上角标明的也为与其相应的温度值，例如 130^{80} 表示在 80℃时，100g 某溶剂中可溶解 130g（无水）某物质；当溶解度不能定量表示时，使用定性符号，其意义如下：

－—不溶　÷—微溶或难溶　÷÷—极微溶或极难溶　＋—溶解　＋＋—易溶　＋＋＋—极易溶　∞—可以任何比例互溶　※—混溶。“*”—在热溶液中，“$_*$”—在冷溶液中

其他符号：/—微分解　∥—分解　∥100—在 100℃时只发生分解　100∥—在 100℃熔点（或沸点）时，同时有分解发生　///—猛烈分解　～—吸湿或易潮解

≈—很易潮解　∟—相变温度　↑—升华　×—反应　$-2H_2O$ 500—在 500℃时失去 2 个水分子　→—生成……　炸—爆炸。

八、温度范围的表示：140-4 表示 140～144℃，140-51 表示 140～151℃，其余类推。

九、有机物料的名称比较复杂，不少物料有多个名称，而且有的字可以省略，例如下面名词中括号里的字：（一）氢氯化组氨酸、（一）溴甲烷、邻苯二甲酰（二）胺、（二）戊醚、二缩三（个）乙二胺、硫酸（化）苯胺、氯（代）乙烷、（正）丙醛、二苄（基）硫、甲（基）硫脲、甲（基）苯乙烯、乙二酰（替）苯胺；有的可以有同义词代替：例如两个环己烷＝双环己烷。有的有习惯叫法：如叫乙酸为醋酸、十四酸为肉豆蔻酸。有的字位可以交换：如乙烯基甲苯＝甲苯基乙烯、2-甲基-4-戊酮＝4-甲基-2-戊酮、1-萘酚＝α-萘酚等。读者使用时应注意。

十、危险品特性总览中燃烧性代号：不—不燃，助—助燃，易—易燃，可—可燃，—一无资料，※—无意义。

灭火介质：S—水，W—雾状水，Sw—用水无效；l—1211 灭火剂，G—干粉灭火剂，P—泡沫灭火剂，SJ—酸碱灭火剂，R—二氧化碳灭火剂，KP—抗溶性泡沫，T—砂土，K—可用任何灭火介质，QD—切断电源，QQ—切断气源。冠以 J 时表示禁止使用该灭火介质。

危险品特性总览中的危险品分类代号见附录 4，风险性代号见附录 5，建筑设计火险分类代号见附录 6，安全措施号见附录 7。

第 1 章　有机酸和酸酐

目　　录

1.1 物性总览

表 1.1.1 有机酸的物性总览（Ⅰ，天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲酸	$HCOOH$	46.03	无	液	刺激 1.3714^{20}	1220^{20}	8.6	100.8	∞	∞	∞	＋	＋甲苯；∞甘油；＋＋丙酮
乙酸	CH_3COOH	60.05	无	液	刺激 1.3720	1049^{20}	16.7	118.1	∞	∞	∞	∞	＋CS_2
丙酸	CH_3CH_2COOH	74.08	无	油	刺激 1.3844^{20}	992^{20}	−20.8	140.7	∞	∞	∞		∞氯仿
丁酸	$CH_3CH_2CH_2COOH$	88.10	无	油	油 1.3980^{20}	964^{15}	−5.2	163.5^{100}	∞	∞	∞		∞其他有机溶剂
异丁酸	$(CH_3)_2CHCOOH$	88.10	无	液	1.3930	949^{20}	−46.1	154.5	20^{20}	∞	∞		∞其他有机溶剂
戊酸	$C_2H_5CH_2CH_2COOH$	102.13	无	液	刺激 1.4086^{20}	939^{20}	−33.8	185.4	3.7^{16}	∞	∞		
异戊酸	$(CH_3)_2CHCH_2COOH$	102.13	无	液	异味 1.4043^{20}	925^{20}	−29.3	176.7	4.2^{20}	∞	∞		∞氯仿
己酸	$CH_3(CH_2)_4COOH$	116.16	无	油	恶臭 1.4163	931^{15}	−3.9	205.4	1.1^{20}	＋＋	＋＋		
异己酸	$CH_3CH(CH_2)_2COOH$	116.16	无	油	酸臭 1.414^{20}	925^{20}	−35	207.7	÷÷	＋	＋		
庚酸	$CH_3(CH_2)_5COOH$	130.18	无	油	恶臭 1.4216	922^{15}	−10	221.5	0.25^{15}	＋	＋		＋丙酮，二甲亚砜、二甲替甲酰胺
异庚酸	$C_5H_{11}CH_2COOH$	130.18				926^{15}		216.5	÷*	∞	∞		
辛酸	$CH_3(CH_2)_6COOH$	144.22	无	油	1.4285	910^{20}	16.5	239.3	0.07^{16}	∞	∞	＋	÷沸水 0.25；＋冰乙酸、氯仿
异辛酸	$(CH_2)_2(CH_2)_4COOH$	144.22	无	液	1.4241^{20}	903^{25}	−83*	228	＋*	÷	＋		
壬酸	$CH_3(CH_2)_7COOH$	158.23	无	油	恶臭 1.4306	906^{20}	12.5	253.5	÷÷	＋	＋		＋氯仿
癸酸	$CH_3(CH_2)_8COOH$	172.26	无	针	1.4308^{30}	889^{37}	31.5	269	0.015^{20}	＋	＋	＋＋	＋稀酸；＋＋ 丙酮、氯仿、石油醚
十一酸	$CH_3(CH_2)_9COOH$	186.30	无	晶	1.4294^{45}	891^{30}	29-30	280	—	＋	＋		
十二酸	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	200.31	无	针	1.4191^{80}	868^{50}	44.2	225$^{13.3}$	—	134^{21}	＋＋	＋＋	＋甲醇 142^{21}，石油醚
十三酸	$CH_3(CH_2)_{11}COOH$	214.34	无	晶/乙醇	1.4328^{50}	846^{80}	41	312.4	÷÷	＋＋纯	＋＋	＋	
十四酸	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	228.36	白	蜡	1.4268^{70}	853^{70}	54.4	250$^{13.3}$	—	44.9^{21}	＋＋	＋＋	＋甲醇、冰乙酸、丙酮、氯仿
十五酸	$CH_3(CH_2)_{13}COOH$	242.39	无	晶	1.4529^{60}	842^{80}	53-4	257$^{13.3}$	—	＋＋	＋	＋＋	＋CS_2、氯仿；＋＋丙酮
十六酸	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	256.42	无	片	1.4355^{60}	853^{62}	63	351.5	—	9.3^{20}纯	＋＋	＋	÷÷石油醚；＋＋丙酮、氯仿
十七酸	$CH_3(CH_2)_{15}COOH$	270.44	无	片	1.4342^{70}	853^{60}	60-1	364	—	32^{28}纯	＋＋	＋＋	＋＋丙酮、氯仿
十八酸	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	284.47	白	单	1.4299^{80}	847^{69}	71.5	376	0.03^{25}	2^{20}	6^{6}	＋	＋CS_2，CCl_4，热水 100^{50}，丙酮，氯仿
十九酸	$CH_3(CH_2)_{17}COOH$	298.51	白	叶/乙醇			60.5	297^{13}	—	＋	＋		
二十酸	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$	312.52	白	叶	光泽	824^{100}	75.4	328 //	—	＋*	＋＋	＋＋	＋＋氯仿
二十二酸	$CH_3(CH_2)_{20}COOH$	340.57	无	针		822^{100}	80.0	306^{8}	÷÷	÷	÷		
二十四酸	$CH_3(CH_2)_{22}COOH$	368.65	无	晶	1.4287^{100}	821^{100}	84.2	272$^{1.3}$		＋	＋	＋	＋CS_2、冰乙酸、丙酮
二十六酸	$CH_3(CH_2)_{24}COOH$	396.68	白	针	1.4301^{100}	836^{79}	82.5		—	＋＋*	＋*	＋	
三十酸	$C_{30}H_{61}COOH$	466.84		针/乙醇			90-1		—	＋＋*	÷÷		

表 1.1.2 有机酸物性总览（Ⅱ，笔画排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
一画													
一氟乙酸	FCH_2COOH	78.04	无	晶	易熔		33	165	+	+	+		
一缩两个乙氨酸	$H_2NCH_2CONHCH_2COOH$	132.12	白	晶、粉			//215		13.4^{25}	÷	—		++热水
乙二胺四乙酸	$[CH_2N(CH_2COOH)_2]_2$	292.24	白	粉			// 240		÷	(不溶于一般有机溶剂)			+碱液、氨液
乙二酰乙酸	$C_4H_4O_5$	132.07	白	晶、粉			152		+ //	+	÷	—	+乙酸乙酯、丙酮；—氯仿
乙二酸	HOOCCOOH	90.04	无	单	透明 毒	1900	153	↑157	10^{20}	24^{15}纯	1.3^{15}纯	—	—石油醚、氯仿；+沸水 120、甘油
乙二酸·2水	$HOOCCOOH \cdot 2H_2O$	126.07	无	单	无味 毒	1653^{19}	101-2	$-2H_2O$ 100	120^{100}	24^{15}	1.37^{15}	—	—石油醚、氯仿；+甘油
乙胂酸	$C_2H_5AsC(OH)_2$	153.99		固			99.5		70^{27}	39.4^{25}			
乙氧基乙酸	$C_2H_5OCH_2COOH$	104.10	无	晶	1.4194	1102^{20}		206 /	++	++	++		
3-乙氧基丙酸	$C_2H_5OCH_2CH_2COOH$	118.13	无	液		1051^{15}		$119^{2.5}$	+				
邻乙氧基苯甲酸	$C_2H_5OC_6H_4COOH$	166.18	无	油			21-3	// 300	÷÷	÷			+热水
间乙氧基苯甲酸	$C_2H_5OC_6H_4COOH$	166.18					135-7	↑	÷÷*	+	+		
对乙氧基苯甲酸	$C_2H_5OC_6H_4COOH$	166.18	无	针			196-8		—	+		+	÷÷热水
乙氨基乙酸	$C_2H_5NHCH_2COOH$	103.12		固			> 160//		+	+			
乙基乙二胺三乙酸	$C_{10}H_{18}N_2O_7$	278.26	白	晶			160-5						
乙基丙二酸	$C_2H_5CH(COOH)_2$	132.11		固			111.5	// 160	++	++	++		
乙基丁二酸	$HOOCCHC_2H_5CH_2COOH$	146.14		固			98		++	++	++		
邻乙基丁烯酸(顺)	$CH_3CHCC_2H_5COOH$	114.14		液			−35	199^{100}	—	∞	∞		
邻乙基丁烯酸(反)	$CH_3CHCC_2H_5COOH$	114.14		固			41.5	209	÷÷	++	++		
2-乙基戊二酸	$C_2H_5C_3H_5(COOH)_2$	160.17		固			60.5	250 /	++	++	++		
3-乙基戊二酸	$C_2H_5CH(CH_2COOH)_2$	160.17		固			73		++	++	++		
邻乙基苯甲酸	$C_2H_5C_6H_4COOH$	150.17		固			68	259	÷÷	+	+		
间乙基苯甲酸	$C_2H_5C_6H_4COOH$	150.17		固		1042^{100}	47		—*	+			
对乙基苯甲酸	$C_2H_5C_6H_4COOH$	150.17		固			112-3		+*	+	+		
乙基黄原酸	C_2H_5OCSSH	122.20		液			−53	// 25	÷				+CS_2、氯仿
间乙替苯胺磺酸	$C_2H_5NHC_6H_4SO_3H$	201.24		针			// 294		2.15^{15}				
乙烯基乙酸	CH_2CHCH_2COOH	86.09	无	液	1.4257	1013	−39	163	+	∞	∞		
乙烯基乙醇酸	CCHCHOHCOOH	102.09		针	~		33～40	130^{2}	++	+	+		—CS_2

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
乙烯基丙烯酸	$(CH_2)_2CHCOOH$	98.10		棱/乙醚			80	// 112	+*	+	+		÷石油醚
乙硅酸(多聚)	$(CH_3SiOOH)_n$	$(76.10)_n$							−				$-Na_2CO_3$*;+KOH
乙硫羟酸	CH_3COSH	76.11	黄	液	辛辣味	1074^{10}	<−17	93	+	∞	∞		
L-乙硫氨酸	$C_6H_{13}NOOS$	163.24	白		片		280		+				
乙硫羟酸	CH_2COSH	76.11	黄	液	辛辣味	1074^{10}	< −17	93	+	∞	∞		
乙硫羟羧酸	CH_3CSSH	92.17		液		1240^{20}		37^{2}	−	++	++	+	
乙硝肟酸	$CH_3CNOHNOO$	104.07		固			88//		+	+	+		
乙酰水杨酸	$C_9H_8O_4$	180.16	白	晶		1350	139		1.0^{37}	+	+		闪点　250℃
邻乙酰氨基苯甲酸	$CH_3CONHC_6H_4COOH$	179.17		针			184-6		÷	+	++	++	①
间乙酰氨基苯甲酸	$CH_3CONHC_6H_4COOH$	179.17		固			249	↑	÷*	+*	÷÷		
对乙酰氨基苯甲酸	$CH_3CONHC_6H_4COOH$	179.17	白	针,片			256 //		÷	+	÷		//热盐酸
邻乙酰基苯甲酸	$CH_3COC_6H_4COOH$	164.15		固			114-5		+*				
间乙酰基苯甲酸	$CH_3COC_6H_4COOH$	164.15		固			172		+*	+*	+	÷	+热氯仿
对乙酰基苯甲酸	$CH_3COC_6H_4COOH$	164.15		固			200-5//		+*	÷	÷		−粗汽油
乙酰乙酸	CH_3COCH_2COOH	102.09	无	液	黏滞		36-7	//<100	∞	∞	+		
乙酰水杨酸	$HO_2CC_6H_4OCOCH_3$	180.15	白	晶	草酸味	1350	135-8	// 140	1.37	20	3.57	÷	+碱液,氯仿.5.9
邻乙酰水杨酸	$CH_3CO_2C_6H_4OH$	180.15	无	针/水			135-6		1^{37}	+	5^{20}	÷÷	
乙酰丙酸	$CH_3CO(CH_2)_2COOH$	116.11	无	叶	1.4396	1138^{20}	37.2	245-6//	++	++	++		
对乙酰氨基苯磺酸	$SO_3HC_6H_4NHCOCH_3$	203.23							+	+	−		
乙酰替氨基酸	$C_4H_7NO_3$	117.11		针			207		2.7^{15}	+	−	−	÷冰乙酸;丙酮,氯仿
乙酸基丁二酸	$C_2H_3O_2C_2H_3(COOH)_2$	176.12		固			132//		+			−	//热水
邻乙酸基苯甲酸	$C_{20}H_{20}O_5N_2$	368.38		固			64-5		1^{25}	126^{25}	13^{25}	+	+热水 4^{80}
乙醇酸	$HOCH_2COOH$	76.05	无	针	≈	1490	79	100 //	∞	90^{25}	++		
乙醛酸	$CHOCOOH$	74.04	白	晶	异味,腐蚀		98		++	÷	÷	÷	
乙醛酸·1水	$CHOCOOH \cdot H_2O$	92.06	无	棱			98		++	÷	÷	÷	
乙磺酸	$C_2H_5SO_2OH$	110.13	无	液	刺激	1334	−17		+	+			+碱液
二画													
二乙基乙酸	$(C_2H_5)_2CHCOOH$	116.16	无	液	己酸臭 1.4179^{10}	920^{18}	−15*	194.2	÷	+	+		

① 易溶于丙酮、热水、热乙酸、热乙醇；分解于稀酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
二乙基丙二酸	$(C_2H_5)_2C(COOH)_2$	160.17		棱			125	//170-80	65^{16}	++	++		
间二乙替苯胺磺酸	$(C_2H_5)_2NC_6H_4SO_3H$	229.29		晶			270 //		+				
1,4-二甲苯-2-磺酸·2水	$(CH_2)_2C_6H_3SO_3H \cdot 2H_2O$	222.25	无	叶			86	$149^{0.01}$	+				+氯仿
二甲胍化硫酸	$(C_2H_7N_3)_2.H_2SO_4$	224.28					239-40						
二甲胂酸	$(CH_3)_2AsOOH$	137.99					200		82.9^{22}	+纯	−纯		
2,5-二甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_2C_6H_3COOH$	182.18		针			76		+*	+	+		
2,6-二甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_2C_6H_3COOH$	182.18	白	晶、粉			186		÷	+	+		
3,4-二甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_2C_6H_3COOH$	182.18		晶			180-1	↑	0.05^{14}	++	++		+沸水 0.6
3,4-二甲氧基苯甲酸·1水	$C_9H_{10}O_4.H_2O$	200.19		晶			180	$-H_2O$ 100	4.6	+++	+++		+沸水 60.6
2,3-二甲氧基苯乙酸	$C_{10}H_{12}O_4$	196.19		晶			82	$237^{2.7}$					
3,4-二甲氧基-1,2-苯二甲酸	$C_{10}H_{10}O_6.H_2O$	226.18		固			182 //		÷*	+	0.09		
2,5-二甲氧基苯乙酸	$C_{10}H_{12}O_4$	196.19	白	针			124.5		÷	++	++		++热水、氯仿
3,4-二甲氧基苯乙酸	$C_{10}H_{12}O_4$	196.19					80-2		+	+	+		
二甲氧基醛基苯甲酸	$C_{10}H_{10}O_5$	210.19		针/水			150	0.25	+	+			+热水 1.7
邻二甲氨基苯甲酸	$(CH_3)_2NC_6H_4COOH$	165.19		固			70		+	+	÷*		
对二甲氨基苯甲酸	$(CH_3)_2NC_6H_4COOH$	165.19		固			238-9		+	+	÷		
间二甲氨基苯磺酸	$(CH_3)_2C_6H_4SO_3H$	201.24		固			// 266		+				
对二甲氨基苯磺酸.1水	$(CH_3)_2C_6H_4SO_3H.H_2O$	219.25		固			$-H_2O$ 135		+*	÷÷	÷÷		+乙酸
2,2-二甲基丁二酸	$(CH_3)_2CCH_2(COOH)_2$	146.14		固		1323	142	// 165	7.5^{14}	++	÷÷		
2,3-二甲基丁二酸(L)	$HOOC(C_2H_4)_2COOH$	146.14	无	晶		1314	209	//	$<3^{14}$	++	++		
2,3-二甲基丁二酸(DL)	$HOOC(C_2H_4)_2COOH$	146.14	无	晶		1339	129	//	$<3^{14}$	++	++		
2,2-二甲基丁酸	$(CH_3)_2C_2H_5CCOOH$	116.16		液			−14	187	÷÷	+	+		
二甲基丙二酸	$(CH_3)_2C(COOH)_2$	132.11		固		1357^{18}	192 //	// >130	10^{13}	++纯	++		
二甲基丙酮酸	$(H_3C)_2CHCOCOOH$	116.11		晶	1.3850^{16}	997^{20}	31	170.5	+	+	+		
2,2-二甲基戊二酸	$(CH_3)_2C_3H_4(COOH)_2$	160.17		固			90		++	++	++		
2,3-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		固			144		÷÷*	+			
2,4-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		固			126-7	267^{97}	÷*	+*		+	+氯仿
2,5-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		固		1069^{20}	132	268	÷÷*	++*			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,6-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		固			116				++		÷冷粗汽油
3,4-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		棱	升华		166	↑	÷*	+		+	
3,5-二甲基苯甲酸	$(CH_3)_2C_6H_3COOH$	150.17		晶	挥发、升华		170	↑	÷*	++*			
N,*N*-二甲基苯胺间磺酸	$(CH_3)_2NC_6H_4SO_3H$	201.24		晶			//266		+				
N,*N*-二甲基苯胺对磺酸·1水	$(CH_3)_2NC_6H_4SO_3H \cdot H_2O$	219.25		棱			257		+*	÷÷	÷÷		
2,4-二甲基氧杂茂羧酸	$C_7H_8O_3$	140.13		固			122	↑	++*	++*	++		+沸水 0.25、H_2SO_4
二甲醚-α,α′-二羧酸	$(HOOCCH_2)_2O.H_2O$	152.10		固			148	//	++	++	÷		
2,5-二苄基乙酸	$(C_6H_5CH_2)_2CHCOOH$	240.29					85-6		÷÷*	+	+	+	+乙酸
二苯基乙酸	$(C_6H_5)_2CHCOOH$	212.24	白	针,片	升华		148		+*	+	+		+氯仿
2,3-二苯基丙烯酸(顺)	$C_6H_5CHCC_6H_5COOH$	224.25		固			137-8		+*				
2,3-二苯基丙烯酸(反)	$C_6H_5CHCC_6H_5COOH$	224.25		固			172	↑	+*	+	+		
3,3-二苯基丙烯酸	$(C_6H_5)_2CCHCOOH$	224.25		固			162		÷*	+	+		
二苯基羟基乙酸	$(C_6H_5)_2COHCOOH$	228.24	白	单,针	味苦		150		÷	++	++		+H_2SO_4;++热水
二氟己酸	CHF_2COOH	96.04	无	液	刺激 1.3419	1526[20]	−0.4	134.2[102]	∞	∞	∞		
2,6-二氟苯甲酸	$C_7H_3F_2O_2$	157.09			闪点 93.5			231	+				
2,6-二氨基己酸	$NH_2CH_2(CH_2)_3CH(NH_2)COOH$	146.19	无	晶			224-5	//	++	÷	−		++各种酸碱水溶液
2,5-二氨基戊酸	$NH_2(CH_2)_3CHNH_2COOH$	132.16	无	晶	碱性		140		++	++	+		
2,4-二氨基苯甲酸	$(H_2N)_2C_6H_3COOH$	152.15		固			140		÷÷				
2,5-二氨基苯甲酸	$(H_2N)_2C_6H_3COOH$	152.15		固			//200		÷÷*	÷÷	÷÷		
3,4-二氨基苯甲酸	$(H_2N)_2C_6H_3COOH$	152.15		固			210//		+*				
3,5-二氨基苯甲酸·1水	$(H_2N)_2C_6H_3COOH \cdot H_2O$	170.17		固			228△	$-H_2O$ 110	1.1^8	+	+		(△-指无水物)
二羟基丙二酸	$(HO)_2C(COOH)_2$	136.06		固			119 /		++	+	+		
2,3-二羟基丙酸	$HOCH_2CHOHCOOH$	106.08	无	浆			134-5		∞	∞	−		
1,8-二羟基-3-甲基蒽醌	$C_{14}H_5(OH)_2(CH_3)O_2$	254.23	黄	固			195	↑	−	+*	÷		
3,4-二羟基肉桂酸	$(HO)_2C_6H_3C_2H_2COOH$	180.15	黄	固			195～213	//	+*	+	÷		
2,3-二羟基苯甲酸	$(HO)_2C_6H_3COOH$	154.12	无	晶		1542[20]	204		+	+	+		
2,3-二羟基苯甲酸·1水	$(HO)_2C_6H_3COOH \cdot H_2O$	172.13					204△	$-H_2O$ 100					(△-苯中)
2,4-二羟基苯甲酸	$(HO)_2C_6H_3COOH$	154.12	白	针			213		+*	+	+		+橄榄油

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,4-二羟基苯甲酸·1水	$(HO)_2C_6H_3COOH \cdot H_2O$	172.13					194 //△		0.26[17]	+	+		(△-苯中)+热水
2,5-二羟基苯甲酸	$(HO)_2C_6H_3COOH$	154.12	白	针			204-5		+	+	+	−	−CS_2、氯仿
2,6-二羟基苯甲酸	$(HO)_2C_6H_3COOH$	154.12	白	针			150-70		+*	+	+		
2,6-二羟基苯甲酸·1水	$(HO)_2C_6H_3COOH \cdot H_2O$	172.13					148 //△		++*				(△-苯中)
3,4-二羟基苯甲酸·1水	$(HO)_2C_6H_3COOH \cdot H_2O$	172.13	白	针	易变色	1542[4]	199 //	−H_2O 100	1.84[14]	++	+	−	++热水 27[80]
3,5-二羟基苯甲酸	$(HO)_2C_6H_3COOH$	154.12	白-浅粉红	针			237		+*	+	+		①
3,5-二羟基苯甲酸·3/2水	$(HO)_2C_6H_3COOH \cdot 3/2H_2O$	181.14		固			237△		++*	++	++		(△-苯中)
L-二羟基苯丙氨酸	$(HO)_2C_6H_3CH_2CH(NH_2)COOH$	197.20	无	针			285.5 //		0.5	−	−	÷	②
β-2,4-二羟苯基丙烯酸	$(HO)_2C_6H_3C_2H_2COOH$	180.15		固			// 250		+*	+	−	−	−粗汽油
β-2,5-二羟苯基丙烯酸	$(HO)_2C_6H_3C_2H_2COOH$	180.15		固			207 //			+			
β-3,4-二羟苯基丙烯酸	$C_9H_8O_4$	180.15		固			200 //		+*	+	÷		
二羟基蒽醌羧酸	$C_6H_4(CO)_2C_6H(OH)_2COOH$	284.21		固			230-1	↑ //	+*	+*	+		+H_2SO_4、碱液、氯仿
二羟基蒽醌羧酸	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_2OHCOOH$	284.21		固			321-2	↑	−	÷	÷	÷	+氮苯、碱液;÷氯仿
1,2-二羟基蒽醌羧酸	$(HO)_2C_6H_2(CO)_2C_6H_3COOH$	284.21					305	↑	÷÷	+	÷		
2,3-二硝基丁酸	$(NO_2OCHCOOH)_2$	240.09		固			//		//	++*	++	−	//热乙醇
2,4-二硝基苯甲酸	$(NO_2)_2C_6H_3COOH$	212.12	无	正、棱			179.5		1.85[25]	+*		0.71[20]	+热水、二氧六环
2,5-二硝基苯甲酸	$(NO_2)_2C_6H_3COOH$	212.12	白	正、棱			177-9		+*	+	+		
2,6-二硝基苯甲酸	$(NO_2)_2C_6H_3COOH$	212.12	白	正、棱			202		++*	+	+		
3,4-二硝基苯甲酸	$(NO_2)_2C_6H_3COOH$	212.12	针		味苦、升华				0.67[25]	++	++		++热水
3,5-二硝基苯甲酸	$(NO_2)_2C_6H_3COOH$	212.12	淡黄	单、棱	挥发		204-5	↑	1.9[100]	++	÷	÷	+乙酸;++冰乙酸
2,4-二硝基苯磺酸·3水	$(NO_2)_2C_6H_3SO_3H \cdot 3H_2O$	302.22	白	正、棱			106-8	−$3H_2O$>130	+	+	÷÷	−	−粗汽油;+乙酸
3,5-二硝基-2-氨基苯甲酸	$C_6H_2COOH(NO_2)_2NH_3$	227.13	白	正、棱			268		0.02[15]	÷			
3,5-二硝基-2-羟基苯甲酸·1水	$(NO_2)_2C_6H_2(OH)COOH \cdot H_2O$	246.13		片			173 //		+	+	++		
二硫氨基甲酸	NH_2CSSH	93.16								++//	++//	+	

① 与发烟或浓硫酸起反应，溶于丙酮。

②不溶于氯仿、石油醚；微溶于 CS_2；溶于稀无机酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
二氯乙酸	$Cl_2CHCOOH$	128.95	无	液	1.4658^{22}	1560	13.5	194.5		∞	∞	∞	+其他有机溶液
二氢氯化组氨酸	$C_6H_9O_2N_3 \cdot 2HCl$	228.09		固			245 //			+ //	—	—	
2,3-二氯丁酸(顺)	$CH_3(CHCl)_2COOH$	157.00		固			78	132^{3}	÷	++	++		
2,3-二氯丁酸(反)	$CH_3(CHCl)_2COOH$	157.00		固			63	125^{3}	÷	++	328^{10}		
2,3-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02		固			166		÷*	+	+		
2,4-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02	白	针、粉			162	↑	—	+	+		—庚烷;+酮类.热水
2,5-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02		固			154	301	0.09^{14}	+			+碱液
2,6-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02		固			140-3	↑	+*			+	+碱液
3,4-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02		固			203-4		+*	++			+碱液
3,5-二氯苯甲酸	$Cl_2C_6H_3COOH$	191.02		固			182-3	↑		++	+		
二氯代丁烯酸(顺)	$(CClCOOH)_2$	184.97		固			// 120		++	++	++		—氯仿
二氯代丁烯醛酸	$HO_2CCClCClCHO$	168.97	白	单、棱	刺激		127		÷	+	+	+*	—粗汽油;+热水
2,3-二氯丁二酸	$C_4H_4Cl_2O_4$	186.98		棱		1844^{15}	175 //		+*	÷	+	÷	+丙酮、氯仿
2,2-二氯丙酸	CH_3CCl_2COOH	142.98	无	液	挥发 1.4551^{20}	1401^{20}		185-90	++	++			
2,3-二氯丙酸	$ClCH_2CHClCOOH$	142.98					50	210 //	+	+	+		
3,4-二氯邻苯二甲酸	$C_8H_4Cl_2O_4$	235.01		晶、板			195	急热失水成酐	+		+		
3,5-二氯邻苯二甲酸	$C_8H_4Cl_2O_4$	235.01		针	升华		164	急热失水成酐	+	+	+	÷	÷氯仿
3,6-二氯邻苯二甲酸	$C_8H_4Cl_2O_4$	235.01	无	晶、片			$-H_2O$ 100	急热失水成酐	+*	+	+		
4,5-二氯邻苯二甲酸	$C_8H_4Cl_2O_4$	235.01		针			200	急热失水成酐					
2,4-二氯苯氧乙酸	$Cl_3C_6H_3OCH_2COOH$	221.02	无	晶	无臭、毒		138	$160^{0.05}$	÷÷	++	++	++	+丙酮
2,5-二氯-3-硝基苯甲酸	$C_7H_3Cl_2NO_4$	236.01	白	固	闪点 175.5	1713	216-20						
二碘乙酸	CHI_2COOH	311.88	无	晶			95-6		+	+	+		
二碘邻氨基苯甲酸	$I_2C_6H_2NH_2COOH$	388.96		固			230-2		—*	÷	++	÷*	
3,5-二碘-2-羟基苯甲酸	$I_2C_6H_2OHCOOH$	389.94		固			230 //		0.07	+	+		+热水<0.15
二碘-4-羟基苯甲酸	$I_2C_6H_2OHCOOH$	389.94		固			278 //		—*	++	++		
2,3-二溴丁二酸	$Br_2C_2H_2(COOH)_2$	275.90	无	晶			170	// 180	2^{17}	++	++		
2,3-二溴丁二酸(内消旋)	$Br_2C_2H_2(COOH)_2$	275.90	无	晶			256 //	↑ >250	2^{17}	++	++		÷÷氯仿
2,3-二溴丁酸(顺)	$CH(CHBr)_2COOH$	245.92		固			58-9		÷*	++	++		÷氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
2,3-二溴丁酸(反)	$CH_3(CHBr)_2COOH$	245.92		固			87		÷*	++	++		÷氯仿
二溴代丁烯二酸(顺)	$(CBrCOOH)_2$	273.89		固			142		++	++	++		—氯仿
二溴代丁烯二酸(反)	$(CBrCOOH)_2$	273.89		固			228 //			++	++		
二溴代丁烯醛酸	$HO_2CCBrCBrCHO$	257.89		固			122-5		++*	++	++		
二溴五倍子酸·1水	$Br_2C_6(OH)_3COOH \cdot H_2O$	345.95		固			150	$-H_2O$ 120	12.4^{15}	+	+		—氯仿;+沸水 200
2,3-二溴-3-苯基丙酸(不旋)	$C_6H_5(CHBr)_2COOH$	307.97		固			200	//	—	+	+		// 热水
二溴邻氨基苯甲酸	$Br_2C_6H_2NH_2COOH$	294.95		固			235-6		—	+	+		+碱液
二溴丙二酸	$Br_2(COOH)_2$	261.88	淡黄	针、棱			147 //		++	++	++	÷	÷石油醚
2,2-二溴丙酸	CH_3CBr_2COOH	231.89		固			61	210 /					
2,3-二溴丙酸	$CH_2BrCHBrCOOH$	231.89		固			64	230 //		++	304^{10}		
2,3-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94					147-9						+热粗汽油
2,4-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94	黄	叶、粉	挥发,升华		174 ↑	↑	÷*	+	+		
2,5-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94	浅黄	针	挥发		157		÷*	+	+		+乙酸、热水
2,6-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94		固			146-7		+*	++	++		++氯仿
3,4-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94		固			232-3	↑	÷*	+	+		
3,5-二溴苯甲酸	$Br_2C_6H_3COOH$	279.94	白	晶	1.5743^{100}	1832^{100}	87.3	220.4	—	++	++	+	①
二聚硫氰酸	CSNHCSNHS	150.24			仅以盐的形式存在								
2,3-二羧酸基丁二酸	$[CH(COOH)_2]_2$	206.03		固			169 //		+	+	+		
二缩三个乙氨酸	$C_6H_{11}O_4N_3$	189.17		固			246 //		++*	—	—		
七氟丁酸	$C_4HF_7O_2$	214.04	无	油	$\approx 1.295^{16}$	1651^{20}	-17.5^{*}	120^{98}	∞		∞	+	②
10-十一烯酸	$CH_2CH(CH_2)_8COOH$	184.27	无-黄	液	异味 1.4486^{25}	907^{24}	24-5	275 //	—	∞	∞		∞氯仿
十八炔-9-酸	$C_8H_{17}CC(CH_2)_7COOH$	280.44					48	260	—	+*	+		
反-9-十八烯酸	$(CH_2)_7CH{=}CH(CH_2)_7COOH$	282.46	白	固		850.5^{79}	43.7	288	—	+	+	+	+氯仿
丁二酸	$HO_2C(CH_2)COOH$	118.09	无	白、单	极酸 1.450	1572^{25}	189-90	235 //	6.8^{20}	9.9^{15}	1.2^{15}	—	③
丁炔-2-酸	$CH_3CCCOOH$	84.07	无	晶			77-8	203	++	++	++		
丁炔二酸	$HO_2CCCCOOH$	114.06	无	晶	强酸性		179.5		++	++	++		

① 溶于氯仿;易溶于 CS_2、丙酮。

② 不溶于 CS_2、矿物油、庚烷;溶于 CCl_4;无限溶于丙酮。

③ 不溶于氯仿、CCl_4、甲苯;溶于甲醇,热水 121、丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
丁香酸	$CH_3OC_6H_2(OH)C_3H_5COOH$	208.21	无	晶	香味		124	//	÷÷	+	+		+碳酸铵水溶液
丁胂酸	$C_4H_9AsO(OH)_2$	182.04	无	叶			158		+	+	−		
丁氨二酸	$HO_2CCH(NH_2)CH_2COOH$	133.10	无	斜、片		1661	270-1	324	0.5^{16}	−	−		①
异丁氨酸	$(CH_3)_2CNH_2COOH$	103.12					203 //	↑280	++	÷	−		
正丁基硼酸	$n\text{-}C_4H_9B(OH)_2$	101.94		单斜									
顺丁烯二酸	$HO_2CCHCHCOOH$	116.07	无	单、针	致敏	1690	130.5	135 //	79^{25}	70^{30}	8^{25}	÷÷	②
反丁烯二酸	$HO_2CCHCHCOOH$	116.07	白	棱		1635^{20}	286.5↑	290	0.7^{25}	5.8^{30}	0.72^{25}		③
1-丁烯-3-酸	CH_2CHCH_2COOH	86.09	无	液	刺激 1.4257^{15}	1013	−39	163	+	∞	∞		
2-丁烯酸(顺式)	$CH_3CHCHCOOH$	86.09	无	针	1.446	1031^{15}	15.5	170.5 //	40^{25}	+			
2-丁烯酸(反式)	$CH_3CHCHCOOH$	86.09	白	单	1.4300^{72}	1018^{15}	71.6	184.7	8.3^{15}	52.5^{25}		+甲苯	+热石油醚、丙酮
丁基代丙二酸	$C_4H_9CH(COOH)_2$	160.17		固			101.5	// 150	++	++	++		
α-丁酮酸	$CH_3CH_2COCOOH$	102.09		片	$\approx 1.3972^{20}$	1200^{17}	31-2	$85^{2.8}$	++	++	÷÷		
三画													
2,3,4-三甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_3C_6H_2COOH$	212.20		固			97-9		+				
2,4,5-三甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_3C_6H_2COOH$	212.20		固			144	300	+*	+		+	+粗汽油
3,4,5-三甲氧基苯甲酸	$(CH_3O)_3C_6H_2COOH$	212.20	白	针			169.5	$226^{1.3}$	÷÷	++	++	++	++氯仿
三甲基乙酸	$(CH_3)_3CCOOH$	102.13	无	针	1.3931^{36}	905^{50}	35.5	163.8	2.2^{20}	++	++		
2,4,5-三甲基苯甲酸	$(CH_3)_3C_6H_2COOH$	164.20		固			149.5		÷÷*	++	++	+	
2,4.6-三甲基苯甲酸	$(CH_3)_3C_6H_2COOH$	164.20	无	棱			152-5			+	+	+	+丙酮、氯仿
3,4,5-三甲基苯甲酸	$(CH_3)_3C_6H_2COOH$	164.20		固			215-6		÷÷*	+	+		
2,2,3-三甲基-3-羧基戊二酸(左旋)	$C_9H_{14}O_6$	218.21					164-5	$200^{1.7}$	12.5^{16}	75.8^{16}	7.4^{16}		
三苯乙酸	$(C_6H_5)_3(COOH)_2$	288.33		固			264/		÷	+		÷÷	
三氟乙酸	CF_3COOH	114.02	无	液	发烟 1.2850^{20}	1489^{20}	−15.3	72.4	++	++	++		+丙酮

① 易溶于食盐水溶液，不溶于苯、吡啶。

② 溶于氯仿、冰乙酸、热水 393^{98}、不溶于丙酮。

③ 溶于 CCl_4、氯仿、浓硫酸；不溶于 NH_3。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
三氟甲基苯甲酸	$C_8H_5F_3O_2$	190.12	白	晶粉			219-20	247					
3,4,5-三羟苯甲酸·1水	$(HO)_3C_6H_2COOH \cdot H_2O$	188.13	白	单/水		1694^{4}	// 240	$-H_2O$ 100	1^{13}	28^{15}纯	2.5^{15}	—	①
2,3,4-三羟基戊二酸	$(CHOH)_3CCOOH$	180.11		固			128		++	+			+丙酮
2,3,4-三羟基戊二酸(不旋)	$(CHOH)_3(COOH)_2$	180.11		固			154 /		++	++			+丙酮
1,2,3-三羟基苯甲酸	$(HO)_3C_6H_2COOH$	170.12		固			220	↑	0.13^{12}	+	÷		
2,3,4-三羟基苯甲酸·x水	$(HO)_3C_6H_2COOH \cdot xH_2O$			固			206 //	↑ CO_2中	0.13^{12}	+	÷		
2,4,5-三羟基苯甲酸·1/2水	$(HO)_3C_6H_2COOH \cdot 1/2H_2O$	179.13		固			217-8	$-1/2H_2O$ 105	+*	+			
2,4,6-三羟基苯甲酸·1水	$(HO)_3C_6H_2COOH \cdot H_2O$	188.13		固					÷*	+	++	// 热	
3,4,5-三羟基苯甲酸·1水	$(HO)_3C_6H_2COOH \cdot H_2O$	188.13	白-微灰	棱	微酸味	1694	235 //	$-H_2O$ >100	+*	+	÷	—	—石油醚;氯仿;+甘油、丙酮
三硫代碳酸	HSCSSH	110.21		液		1470^{17}	−30	// 20-30	— //	÷	÷		
2,4,6-三硝基苯甲酸	$(NO_2)_3C_6H_2COOH$	257.12	黄	正/水	升华		220-3	// 229	2.05^{24}	26.6^{25}	14.7^{25}	÷	++甲醇;+丙酮
三氯乙酸	Cl_3CCOOH	163.40	无	斜	刺激 1.4603^{61}	1620^{25}	58.2	197.5	120^{25}	++	++		×苛性碱液(共热)
三氯代丙烯酸	$Cl_2CCClCOOH$	175.38		固			72.9	223		+	+		
2,3,4-三氯苯甲酸	$C_{13}C_6H_2COOH$	225.47		固			186		÷	+	+		
2,3,5-三氯苯甲酸	$C_{13}C_6H_2COOH$	225.47		固			163		÷÷*	+	+		
2,4,5-三氯苯甲酸	$C_{13}C_6H_2COOH$	225.47		固			164	↑	÷÷*	+*			
2,4,6-三氯苯甲酸	$C_{13}C_6H_2COOH$	225.47		固			164		÷	+	+		
3,4,5-三氯苯甲酸	$C_{13}C_6H_2COOH$	225.47		固			203	↑	÷÷*	+	+		
2,4,5-三氯苯氧基乙酸	$Cl_3C_6H_2OCH_2COOH$	255.48	无	晶	无臭		157-8		÷	++	++	÷	++丙酮
3,3,3-三氯-2-羟基丙酸	$Cl_3CCHOHCOOH$	193.43		固			124	$140\text{-}70^{6}$	++	++	+		+氯仿
三碘乙酸	Cl_3COOH	437.79	无	晶	刺激		150 //		+	+	+		
2,3,5-三碘苯甲酸	$I_3C_6H_2COOH$	499.85		固			223-4		—	+*	+	÷÷	
三溴乙酸	Br_3CCOOH	296.78		固			135	245 //	++	++	++		// 热水
2,4,6-三溴苯甲酸	$Br_3C_6H_2COOH$	358.84		固			184		0.35^{15}	0.55^{100}			
3,4,5-三溴苯甲酸	$Br_3C_6H_2COOH$	358.84		固			234-5		÷÷*	+	+*		
三聚硫氰酸	$C_3H_3N_3S_3$	177.26		晶			// 200		÷*	÷	÷		
异三聚氰酸	$NCCH(NO_2)CONH_2$	129.08		固			145 //		++	++	÷÷	—	
三聚氰酸·2水	$C_3H_3O_3N_3 \cdot 2H_2O$	165.11		单		1768^{0}	>360	//	0.27^{11}	0.1^{22}	—	—	②

① 不溶于氯仿；溶于沸水 3.3、甘油、丙酮 20。

② 不溶于丙酮、氯仿；溶于热水、热醇、吡啶和浓酸。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
三缩四个乙氨酸	$NH_2(CH_2CONH)_3CH_2COH$	246.22		固			// >220		2^{15}	÷÷			+沸水 4
大黄酸	$C_{14}H_5(OH)_2CH_3O_2$	254.23					195	↑ /	$-_*$	+*	÷	+	÷石油醚,+丙酮
1,6-己二酸	$(CH_2CH_2COOH)_2$	146.14	白	单	升华	1366^{20}	152	330 //	1.4^{15}	++	0.6^{15}	+丙酮	−乙酸、石油醚
己二酸	$HOOC(CH_2)_4COOH$	146.14	白	晶	焦骨味	1.366	152	330.5	÷	++	++		++大多数有机溶剂
己邻二烯二酸	$(CHCHCOOH)_2$	142.11		固			298 //		0.002	+*			+热乙酸
异己氨酰基乙酸(不旋)	$C_5H_{12}NCONHCH_2COOH$	188.22		固			243 //		−	÷÷	÷÷		+沸水 6.8
己氨酸(右旋)	$CH_3(CH_2)_3CHNH_2COOH$	131.17		固			301	↑ >275	1.74^{23}	÷÷			
异己氨酸(左旋)	$CH_3CHCH_2CHNH_2COOH$	131.17		固		1293^{18}	295 //	↑	2.43^{25}	÷	−		
2-己烯酸	$C_3H_7CHCHCOOH$	114.14		针		965^{20}	36-7	216-7					
3-己烯酸	$C_2H_5CHCHCH_2COOH$	114.14		液	1.4395^{20}	964^{23}	12	208					
山梨酸	$CH_3CHCHCHCHCOOH$	112.13	无	针	升华		134.5	228 //	0.25^{30}	14.5	5.0	2.3	①
山道年酸	$C_{15}H_{20}O_4$	264.32		正/乙醇		1251^{26}	$-H_2O$ 120	285^{2}	0.56^{17}	+	÷		+氯仿、热水
门冬氨酸(不旋)	$HO_2CCHNH_2CH_2COOH$	133.10	无	晶		1662^{13}	271 //	// 290	0.5^{16}	−	−		+热水 2.71^{75}
马尿酸	$C_9H_9NO_3$	179.17	白	晶		1371^{20}	190-1	//	0.4^{20}	+*	0.25^{18}	−	②
四画													
D-天冬酸	$C_4H_7NO_4$	133.10	无	晶		1659^{13}	270		÷	−	−		+热水、稀盐酸
L-天冬酸	$C_4H_7NO_4$	133.10	白	晶、粉		1661^{13}	270		+*	−	−		+酸、碱、盐溶液
天冬氨酸	$HOOCCH_2CH(NH_2)COOH$	133.10	无	单、棱	无臭	1661^{13}	270～271		+	−	−		+酸碱溶液
木醋酸(焦木酸)	(松焦油及木材干馏时的产物)		红棕	液		1050^{15}			+	+			
水杨酸	HOC_6H_4COOH	138.13	无	单	↑ 1.5204^{15}	1443^{20}	159	$211^{2.6}$	表 1.6.1	139^{15}	50^{15}	+*	③
壬二酸	$(CH_2)_7(COOH)_2$	188.22	淡黄	叶、针		1029^{20}	106.5	286^{13}	0.2	++	2.7^{15}		+CCl_4、丙酮;++热水
五羟基己酸	$C_6H_{11}O_7$	195.15	淡棕	液	或无色结晶		120～131		溶解	不溶解			
中康酸	$C_5H_6O_4$	130.10	无	斜	↑	1466	204-5	//	2.7^{18}	30.6^{17}	+		④
月桂二酸	$C_{12}H_{22}O_4$	230.31	白	粉			128.7-129	$254^{2.0}$					
乌头酸(顺)	$C_6H_6O_6$	174.11	白	晶			125		++	++			
乌头酸(反)	$C_6H_6O_6$	174.11	白	晶			190-210		+	+	÷÷		// 冷水

① 溶于沸水 3.8，乙酸 12. 0，CCl_4 1.3，丙酮 1.2。

② 不溶于 CS_2、石油醚；溶于热水；微溶于氯仿。

③ 溶于热水 2.6^{75}、氯仿；易溶于丙酮。

④ 溶于热水、甲醇，丙酮、微溶于乙酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
L-乌氨酸	$C_5H_{12}N_2O_2$	132.16	无	晶			140		++	++	÷		
3-乌嘌呤核苷酸	$C_{10}H_{14}N_5O_8P$	363.22	白	长柱晶			180		+				
六甲玫红酸	$C_{19}H_8(OCH_3)_6O_3$	470.46		固			200 //			÷ *			+乙酸、碱液
巴比土酸	$C_4H_4N_2O_3$	128.10	无	斜	风化		248	260 //	÷	÷	+		++热水、稀酸
巴比土酸·2水	$CO(NHCO)_2CH_2 \cdot 2H_2O$	164.12	白	晶			// 245	260 //	÷	÷	+		+热水
巴比妥酸	$C_4H_4N_2O_3$	128.09	白	晶粉					++热	÷	++		
牛磺胆酸·1水	$C_{26}H_{45}O_7NS \cdot H_2O$	533.75		针	~		125 /		+*	+	÷÷		
间双棓酸	$(HO)_3C_6H_2COOC_6H_2(OH)_2COOH$	322.24		晶			269	//	—	+	÷		①
双酚酸	$C_{17}H_{18}O_4$	286.31	白-微褐	固		1310	170-3		—	÷		—	÷热水、丙酮
五画													
去氢胆酸	$C_{24}H_{34}O_5$	402.53	白	粉	无臭味苦		236		—		÷		÷氯仿；+NaOH
甲二磺酸	$CH_2(SO_2OH)_2$	176.16							246^{25}	+			
邻甲苯乙酸	$CH_3C_6H_4CH_2COOH$	150.17		固			88-9		+*				
间甲苯乙酸	$CH_3C_6H_4CH_2COOH$	150.17		固			61		+*				
对甲苯乙酸	$CH_3C_6H_4CH_2COOH$	150.17		固			92-4	265-7	+*	+	+	+	
对甲苯甲酰基苯甲酸	$CH_3C_6H_4COC_6H_4COOH$	240.24		固			139.5	//	÷÷*	++	++		+丙酮
邻甲苯甲酸	$CH_3C_6H_4COOH$	136.14	白	晶	1.512	1062^{115}	104.5	259^{100}	÷	++			+沸水2.17；++氯仿
间甲苯甲酸	$CH_3C_6H_4COOH$	136.14	白	棱	1.510	1054^{112}	110.5	263	0.09^{15}	++	++		+沸水1.6
对甲苯甲酸	$CH_3C_6H_4COOH$	136.14	白	晶	1.510		179.5	274.5	1.3^{100}	++	++		++甲醇
甲苯胺二磺酸·3/2水	$C_{14}H_{16}O_6N_2S_2 \cdot 3/2H_2O$	399.44					$-H_2O$ 150		0.2^{18}△	—	—	—乙酸	(△-无水物)
邻甲苯胺化盐酸	$CH_3C_6H_4NH_3Cl$	143.62		单、棱			218-20	242	+	÷			
1,2,3-甲苯胺磺酸	$CH_3(NH_2)C_6H_3SO_8H$	187.21		晶					0.97^{11}				
邻甲苯磺酸	$CH_3C_6H_4SO_3H$	172.20	无	晶			67.5	$129^{17.2}$	+	+	+		
邻甲苯磺酸·2水	$CH_3C_6H_4SO_3H \cdot 2H_2O$	208.23		晶			//	$129^{0.01}$	++	+			
间甲苯磺酸	$CH_3C_6H_4SO_3H$	172.20	无	针					+	+	+		
对甲苯磺酸	$CH_3C_6H_4SO_3H$	172.20	无	晶/水			106-7	$140^{2.7}$	+	+	+	÷	÷甲苯
对甲苯磺酸·1水	$CH_3C_6H_4SO_3H \cdot H_2O$	190.21		单			104-5	$146.5^{0.1}$	++	+			
甲胂酸	$CH_3AsO(OH)_2$	139.96					161		++	+			
甲胍基乙酸·1水	$C_4H_9N_3O_2 \cdot H_2O$	149.15		单			295		1.4^{18}	0.01^{17}	—		

① 微溶于CS_2、氯仿，溶于沸水17.9、沸醇95.7。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲胍化硝酸	$C_2H_7N_3HNO_3$	138.12					149-50		+				
甲胍基乙酸·1水	$C_4H_9O_2N_3 \cdot H_2O$	149.15					295 △	$-H_2O$ 100	1.4^{18}	0.01^{17}	—		(△-无水物)
6-甲氧基氮杂萘-4-羧酸	$CH_3OC_9H_5NCOOH$	203.19					280 //		÷÷*		÷÷	÷÷	①
邻甲氧基苯甲酸	$CH_3OC_6H_4COOH$	152.14	白	晶		1180	98.8	220	0.5^{30}	++	++	+	++沸水、氯仿
间甲氧基苯甲酸	$CH_3OC_6H_4COOH$	152.14	白	晶、粉			107-9	$171^{1.3}$	÷	+	+	+	÷CCl_4;+热水
对甲氧基苯甲酸	$CH_3OC_6H_4COOH$	152.14	无	单、粉		1385^{4}	184.2	275-80	0.03^{19}	89^{25}	++		②
3-甲氧基-4-羟基苯甲酸	$CH_3O(OH)C_6H_3COOH$	168.14		针			207	↑	0.12^{14}	++	++		
6-甲氧基喹啉酸	$CH_3OC_9H_5NCOOH$	203.20	黄	棱/盐酸			280 //		÷÷	1.2热	÷÷	÷÷	+酸、碱
甲氧基乙酸	CH_3OCH_2COOH	90.08				1177^{20}		203-4	∞	∞	∞		
N-甲氨基乙酸	CH_3NHCH_2COOH	89.10	无	正	～		212-3 //		++	÷	—		
2-甲氨基丙酸	$CH_2CHNHCH_3COOH$	103.12					310 //	↑ 292	+	—纯			
邻甲氨基苯甲酸	$CH_3NHC_6H_4COOH$	151.16					180	↑	0.2	+	+		÷热水 0.4
甲脒亚磺酸	$CH_4N_2O_2S$	108.12	白	晶粉			126 //		26.7^{20}				
2-甲基丙二酸	$CH_3CH(COOH)_2$	118.09				1455	// 120		66^{20}	++	++		
2-甲基-2-羟丙二酸	$CH_3COH(COOH)_2$	139.09					142 //	// 170	++	++	++		
甲基乙基乙酸	$C_2H_5CH(CH_3)COOH$	102.14	无	液	1.4051	941	<−80	174	÷	∞	∞		
顺甲基丁烯二酸	$CH_3C(COOH)CHCOOH$	130.10		针	异味 ～	1617	92.5 //		360^{25}	++	++	—	—石油醚;÷氯仿
甲基丙烯酸	$CH_2C(CH_3)COOH$	86.09	无	液		1015.3	15～16	161～162	+	+	+		+有机溶剂
α-甲基丙烯酸	$CH_2C(CH_3)COOH$	86.09	无	棱	易聚合 1.4314^{20}	1015^{20}	15-6	161-3	+*	∞	∞		++热水
2-甲基-2-乙基丁二酸	$C_2H_5CH_3CCH_2(COOH)_2$	160.17					103-4	// 135	15.4^{20}	++	++*		
2-甲基-2-乙基丙二酸	$CH_3C_2H_5C(COOH)_2$	146.14					122	// 180	++	++	++		
甲基丁二酸	$C_5H_8O_4$	132.12	白-淡黄	晶、粉		1410	111-2		+	+	+		
2-甲基丁二酸	$HO_2CCH_3CHCH_2COOH$	132.12	白-淡黄	晶		1411	111-2		66^{20}	++	++	+	
2-亚甲基丁二酸	$CH_2CCOOHCH_2COOH$	130.10				1630	161 //	//	8.3^{20}	20^{15} (88%)	÷	÷÷	÷÷氯仿
甲基丁烯酸	$C_5H_8O_2$	100.11	无	片	辛辣 1.4342	972^{81}	63.8	198.5	÷	+	+		++热水
甲基丁烯二酸(顺)	$CH_3CCOOHCHCOOH$	130.10				1617	92-3		360^{25}	+	+	—	—CS_2;÷÷氯仿
甲基丁烯二酸(反)	$CH_3CCOOHCHCOOH$	130.10				1466	202	250 //	2.7^{18}	30.6^{17} (90%)			③

① 溶于酸、碱、热乙醇 1.2。

② 易溶于甲醇；溶于乙酸乙酯，热水，氯仿。

③ 溶于沸水 118；极微溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
邻甲基丁烯酸(顺)	CH_3CHCCH_3COOH	100.11				983^{47}	45	185	+*	+	+		
邻甲基丁烯酸(反)	CH_3CHCCH_3COOH	100.11				964^{76}	64.5	198.5	+*	+	+		
2-甲基丁酸	$C_2H_5CHCH_3COOH$	102.13				936^{20}	<−80	174-7	÷	∞	∞		
邻甲基己二酸	$C_7H_{12}O_4$	160.17					64	$218^{11.7}$	++	++	++		
间甲基己二酸(右旋)	$C_7H_{12}O_4$	160.17					94	$230^{2.7}$	++	++	++		
2-甲基戊二酸	$CH_3CHCOOHCH_2CH_2COOH$	146.14					78-80	214^{3}	++	++	++		
3-甲基戊二酸	$CH_3CH(CH_2COOH)_2$	146.14					86-7		++	++	++		
3-甲基戊烯-3-酸	$CH_3CH_2CCH_3CHCOOH$	114.15					48-9	121^{3}	−	∞	∞		
4-甲基戊烯-2-酸	$(CH_3)_2CHCHCHCOOH$	114.15				959^{20}	33	$108^{1.6}$		+	+		
2-甲基戊酸	$C_2H_5CH_2CHCH_3COOH$	116.16				928^{18}		193^{100}	++	+	∞纯		
2-甲基戊酸(DL)	$C_6H_{12}O_2$	116.16	无	液	1.4136^{25}	923^{20}		193^{100}	+	+	+		
邻甲基苯乙酸	$C_9H_{10}O_2$	150.17	白-淡黄	晶块			83-85	—					
间甲基苯二甲酸	$CH_3C_6H_3(COOH)_2$	180.15					290-1		÷÷*	+	+		
对甲基苯羟乙酸	$C_9H_{10}O_3$	166.18	白	晶、片			145-6		÷	+	+	+	−石油醚;+氯仿
2-甲基-2-氨基丁酸	$C_2H_5CCH_3NH_2COOH$	117.15					307.5	↑ 300	36^{20}	0.6^{15}			+热乙醚 6
2-甲基-2-氨基丁酸·1水	$C_2H_5CCH_3NH_2COOH \cdot H_2O$	135.17					315	↑	+	÷			
3-甲基-3-氨基丁酸	$(CH_3)_2CNH_2CH_2COOH$	117.15					217	↑ >180	++	÷÷	−		
2-甲基-2-羟基丁二酸	$CH_3COHCOOHCH_2COOH$	148.11					117-9		+	++纯		−	++丙酮
2-甲基-4-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					177-8	↑	+	+			+氯仿
3-甲基-2-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					163-4		+*	+	+		+氯仿
3-甲基-4-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					206-7	↑	+*	+	+		−氯仿
3-甲基-6-羟基苯甲酸·1/2水	$CH_3C_6H_3OHCOOH \cdot 1/2H_2O$	161.15					173-4△	$-H_2O$ 100	+*	+*	+		$-CS_2$(△-无水物)
5-甲基-2-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					152-3	↑ /	+*	+	+		+氯仿
5-甲基-3-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					208-10	↑	+				
6-甲基-3-羟基苯甲酸	$CH_3C_6H_3OHCOOH$	152.14					180-2	↑	+	++	++		
3-甲基-2-氨基丁酸(左旋)	$(CH_3)_2CHCHNH_2COOH$	117.15	白	晶		1230	293 //	↑	7^{25}	÷	÷÷		
3-甲基-2-氨基丁酸(右旋)	$(CH_3)_2CHCHNH_2COOH$	117.15		叶			315 //	↑ //	9^{16}	÷	÷÷		
3-甲基-2-氨基丁酸(消旋)	$(CH_3)_2CHCHNH_2COOH$	117.15		叶			298 //	↑	7^{25}	÷	÷÷		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-甲基-4-氯苯氧乙酸	$C_9H_9O_3Cl$	200.62	白	晶				120	÷	++	++		
2-甲基-4-氯苯氧基乙酸	$C_9H_9O_3Cl$	200.62	白	晶			118～119		÷	++	++		++有机溶剂
甲硝肟酸	$HC(NOH)NO_2$	90.04					64.8 //		+	+	+		
邻甲酚甲酸	$C_8H_8O_3$	152.14	白-微红	晶	挥发		165-6		÷	+	+		①
间甲酚甲酸	$C_8H_8O_3$	152.14	白	叶	挥发		177		÷	+	+		②
甲硫基丁氨酸	$CH_3S(CH_2)_2CH(NH_2)COOH$	149.22	白	晶、片	↑		280 //		3.4	—	—	—	—石油醚,丙酮;+乙酸
2-甲氮杂萘-3-羧酸	$CH_3C_9H_5NCOOH$	187.19					235 //		—	÷÷	÷÷		
2-甲氮杂萘-4-羧酸·1水	$CH_3C_9H_5NCOOH \cdot H_2O$	205.20					244 //	↑ //	÷	÷	÷		③
2-甲氮杂萘-5-羧酸	$CH_3C_9H_5NCOOH$	187.19					285 //	↑ //	÷÷	+	—	—	+热酸
2-甲氮杂萘-6-羧酸	$CH_3C_9H_5NCOOH$	187.19					259-61	↑ //	÷÷*	+*			
2-甲氮杂萘-7-羧酸·3/2水	$CH_3C_9H_5NCOOH \cdot 3/2H_2O$	214.21					151		++*	+			+酸、碱液
甲氯灭酸	$C_{13}H_{11}O_2NCl$	248.69	白	晶			257～259		—				
甲醛合次硫酸·2水	$CH_2OHSO_2Na \cdot 2H_2O$	154.12					63-4	// >125	50～60	—纯	—	—	
甲醛合亚硫酸氧钠·1水	$CH_2OHSO_3Na \cdot H_2O$	152.11							—	÷			+甲醇;//酸、碱水
甲磺酸	CH_4O_3S	96.10	微黄	液	刺激	1481^{18}	20	$167^{1.3}$	∞	+	++	÷	—烷烃类
丙二酸	$H_2C(COOH)_2$	104.06	无	三	强刺激	1631^{15}	133 //	//	表1.6.1	57^{20}	8^{15}纯	—	④
异亚丙基乙酸	$(CH_3)_2CCHCOOH$	100.11				1006^{24}	69-70	194-5	+	+	+		
异亚丙基丁二酸	$(CH_3)_2CCCOOHCH_2COOH$	158.15					160 //		++*	++	÷	÷÷	
丙炔酸	CHCCOOH	70.05	无	液	1.4306	1138	8.85	144//	+	+	+		
丙胂酸	$C_3H_7AsO(OH)_2$	168.01					126-7		++	++	—		
D-丙氨酸	$CH_3CH(NH_2)COOH$	89.10	无	棱	↑	1400	297 //		2.2	0.2^{20}	—		
D,L-丙氨酸	$CH_3CH(NH_2)COOH$	89.10	无	针	↑	1424	295-6 //	↑ >200	16.6^{25}	0.57^{75}	—		⑤
L-丙氨酸	$CH_3CH(NH_2)COOH$	89.10	无	正	↑	1432	297 //		16.6^{25}	0.16^{20}	—		—丙酮
α-丙氨酸	$CH_3CH(NH_2)COOH$	89.10	无	针			295 //	↑ >200	22^{17}	÷÷	—		
β-丙氨酸	$H_2NCH_2CH_2COOH$	89.10	白	正	微甜	1437	198 //		++	÷÷	—		—丙酮

① 溶于氢氧化碱、氯仿；易溶于热水。

② 不溶于石油醚、热氯仿；溶于酸，热乙酸。

③ 溶于氢氧化碱、氯仿；易溶于热水。

④ 易溶于吡啶；溶于甲醇、丙醇。

⑤ 不溶于丙酮；溶于吡啶，水 32^{75}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对异丙基苯甲酸	$(CH_3)_2CHC_6H_4COOH$	164.20	无	三		1162^{4}	116.5	↑	0.02^{25}	+	+		+浓硫酸
丙烯-1,2,3-三羧酸	$C_3H_3(COOH)_3$	174.11	微黄	晶			192 //		33^{15}	÷	÷÷		+88%乙醇 50^{12}
丙烯-2-胂酸	$CH_2CHCH_2AsO(OH)_2$	166.00					129.5		++*	+			// 热酸
丙烯酸	$CH_2CHCOOH$	72.06	无	液	刺激 1.4224	1062^{16}	12.5	141.5	∞	∞	∞		+丙酮
丙基丁二酸	$C_3H_7C_2H_3(COOH)_2$	160.17					92-3		+				+氯仿 2.8
丙基丙二酸	$C_3H_7CH(COOH)_2$	146.14					96	//	++	++			
异丙基丙二酸	$C_3H_7CH(COOH)_2$	146.14					87	// 180		++	++		
邻丙基苯甲酸	$C_3H_7C_6H_4COOH$	164.20					58	272^{99}	÷ *	+			
对丙基苯甲酸	$C_3H_7C_6H_4COOH$	164.20					140-1		÷ *	+	+	+	
邻异丙基苯甲酸	$(CH_3)_2CHC_6H_4COOH$	164.20					51		÷*	+	+	+	
丙酮酸	$CH_3COCOOH$	88.06	无	液	醋味 1.4280^{20}	1267^{20}	13.6	165 //	∞	∞	∞		+丙酮;∞氯仿
丙醇酸	$C_3H_6O_2$	90.08	无-浅黄	液	无气味 1.4392	1206	18	122	+	−氯仿	$-CS_2$	+	−石油醚,+甘油
戊氨酸	$C_2H_5CH_2CHNH_2COOH$	117.15	白	晶			219.5	↑	10^{15}	÷	−		①
异戊氨酸(L)	$(CH_3)_2CHCHNH_2COOH$	117.15					315	↑ //	9.1^{16}	÷÷	÷÷		
异戊基丙二酸	$C_5H_{11}CH(COOH)_2$	174.19					95 //	//	++	++	++		
戊烯二酸(反)	$HO_2CCH_2CHCHCOOH$	130.10					137-8		++	++	++		
戊烯-2-酸	$C_2H_5CHCHCOOH$	100.11				992^{15}	9-10	197-9	6.3^{20}				
戊烯-4-酸	$CH_2CHC_2H_4COOH$	100.11				984^{18}	<−18	187-9	÷	+	+		
戊酮-3-二酸	$CO(CH_2COOH)_2$	146.10					138		++	++	÷	−	
戊二酸	$CH_2(CH_2COOH)_2$	132.11	无	晶	1.4188^{106}	1429^{15}	99.0	302-4 //	63.9^{20}	++	++	+	÷石油醚;+氯仿
甘油换磷酸	$(HOCH_2)_2CHOPO(OH)_2$	172.08				1590^{14}	−20		∞	∞纯			+吡啶
甘油磷酸	$(HO)_2C_3H_5OPO_3H_2$	172.08	无	浆	无气味	1590^{14}	−20*		∞	∞纯			
甘胆酸	$C_{24}H_{39}O_4NHCH_2COOH$	465.64		针			155 //		3.3^{20}	++	0.09^{20}	÷÷	+沸水 8.5;÷÷氯仿
甘氨酸	NH_2CH_2COOH	75.07	白	晶、粉	甜味	1161	248	// 233	+	÷	−		+吡啶
D,L-龙脑酸	$C_{10}H_{18}O_2$	170.25			单/乙醇(80%)		106-7	255-60	0.012^{19}	65^{15}	+		
去氢苯乙酸	$C_{18}H_{12}O_4$	292.28					171-2		−	÷	+	+	②
去氧草酸	$CHOHCOH(COOH)_3$	194.10					// 45		++	++			

① 易溶于热水；不溶于石油醚、乙酸乙酯、氯仿。

② 微溶于粗汽油；溶于 CS_2、碱液、NH_4OH、氯仿。

续表

名　称	结　构　式 分　子　式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密 度/(g/dm³)	熔 点/℃	沸 点/℃	水	乙 醇	乙 醚	苯	其 他 溶 剂
									每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
四甲基丁二酸	$[(CH_3)_2CCOOH]_2$	174.19					190 //		0.48^{14}	+	+		－粗汽油
3,4,5,6-四氢化苯甲酸	$CH_2(CH_2)_3CHCCOOH$	126.15				1072^{47}	29	240-3	0.7^{20}				
四羟丁二酸	$HO_2CC(OH)_2C(OH)_2COOH$	181.96	白	晶、粉			114 //		+++				// 热水
D-白氨酸	$CH_3(CH_2)_3CH(NH_2)COOH$	131.17	白	晶、片			301 //	/ 275	2.2^{18}	0.07^{17}	－		＋盐酸
L-白氨酸	$(CH_3)_2CHCH_2CH(NH_2)COOH$	131.17	白	晶		1293^{18}	301 //	// 327	2.2^{18}	0.07^{17}	－		①
D,L-白氨酸	$CH_3(CH_2)_3CH(NH_2)COOH$	131.17	白	晶片	或粉	1172	297～300	// 327	表 1.6.1	÷			＋酸
D-异白氨酸	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH(NH_2)COOH$	131.17	白	晶			280 //	↑ >280	2.6^{20}	－	－	＋热甘油	÷热水、热乙醇
L-异白氨酸	$C_6H_{13}NO_2$	131.17	白	晶	粉味苦		283 //	↑ >283	4.1^{25}	13^{80}	－	＋热甘油	＋热乙酸、热水 6.1^{75}
D,L-异白氨酸	$C_6H_{13}NO_2$	131.17	白	晶、片	味苦		292 //		2.2^{25}	＋*	－		＋热乙酸
半乳糖二酸	$(CHOHCHOHCOOH)_2$	210.14		晶、粉			206-14		0.33^{14}	－	÷		＋碱液
半乳糖酸	$CH_2OH(CHOH)_4COOH$	196.16	白	针/水			147.5		+	÷	－		
半乳糖醛酸	$HOOC(CHOH)_4CHO$	194.15	无	针			156-9 //		+	＋*	－		
L-半胱氨酸	$HSCH_2CH(NH_2)COOH$	121.15	无	晶			240 //		+	+	－	－	②
D,L-半胱氨酸	$C_3H_7NO_2S$	121.15	无(或白)	晶(或粉)	易氧化				++	+	－	－	③
L-丝氨酸	$CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$	105.10	无	六	升华		228 //		25	－	－	－	－乙酸
D,L-丝氨酸	$CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$	105.10	无	单	甜味	1603	246 //		表 1.6.1	0.19	－	－	－乙酸、无水乙醇
D-丝氨酸	$C_3H_7NO_3$	105.10	无	晶			228 //		+	－	－		
丝氨酸(不旋)	$CH_2(OH)CH(NH_2)COOH$	105.10	白	单		1537	248		1.5^{20}	÷÷ (75%)	÷÷		＋热水
六画													
芥酸	$C_{22}H_{42}O_2$	338.56	无	针	1.4534^{45}	860^{55}	33.8	381 //	－	+	+++		＋甲醇
亚麻酸	$C_{17}H_{29}COOH$	278.44	无	油	1.4800	914^{18}	－11.1	$230^{2.3}$	－	+	++	+	＋丙酮，氯仿
邻亚硝基苯甲酸	ONC_6H_4COOH	151.12					210			＋*	÷÷		＋ 乙 酸
间亚硝基苯甲酸	ONC_6H_4COOH	151.12					// 230						
对亚硝基苯甲酸	ONC_6H_4COOH	151.12					// 250			÷*		÷	÷ 乙 酸
邻亚碘酰基苯甲酸	OIC_6H_4COOH	264.03					>200 //		＋ *	÷ *	÷÷		

① 溶于冰乙酸 10．3、各种酸碱液。

② 不溶于 CS_2、CCl_4、乙酸乙酯、丙酮；溶于 NH_4OH；极易溶于乙酸。

③ 不溶于 CS_2、CCl_4、乙酸乙酯、丙酮；溶于乙酸、氨水。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
地衣酸(右旋)	$C_{18}H_{16}O_7$	344.31					203-4		—	÷	÷		
地衣酸(不旋)	$C_{18}H_{16}O_7$	344.31					191-2		—	÷	÷		+氯仿
曲酸	$C_6H_6O_4$	142.11					152	↑	++	++	÷	++丙酮	+氯仿 5.9^{15}
肉桂酸	$C_6H_5CHCHCOOH$	148.16	白	单、棒	微桂皮香	1245	133	300	0.1^{25}	23^{20}	$+_*$	++	÷水 0.59^{90};+冰乙酸、CS_2
异肉桂酸	$C_6H_5CHCHCOOH$	148.16		单、棒			(α)58 (β)42	256 //	0.94^{25}	+	++	+氯仿	+石油醚16.6、乙酸
D-色氨酸	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	204.22	无	晶	特殊甜味		281-2	//289	+	+*			+氢氧化碱液;—氯仿
L-色氨酸	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	204.22	无	六			293-5		1.14^{25}	÷	—	—氯仿	+水 2.8^{75}、氢氧化碱液
D,L-色氨酸	$C_{11}H_{12}N_2O_2$	204.22	无	六	味甜		283-5		÷	÷	—	—氯仿	+热水、碱液;//强酸
仲班酸	$C_3H_2N_2O_3$	114.06	无	单	升华		243-5 //		4.7^{8}	++*	0.7^{35}		
冰乙酸	CH_3COOH	60.05	无	液	蒸气毒 1.3718^{20}	1047^{25}	16.7①	118	∞	∞	∞		—CS_2;∞CCl_4、甘油
当归酸	$C_5H_8O_2$	100.11	无	针、片	香辣↑ 1.4434^{47}	983^{47}	45	185	÷	+	+		++热水
过乙酸	CH_3CO_3H	76.06	无	液	易爆 1.3974^{20}	1150^{2}	0.3*	105(40%)	++	+	+		+硫酸;++一般有机溶剂
过甲酸(90%)	HCOOOH	62.03	无	液	强刺激 不稳定				∞	∞	∞	+	遇金属及其氧化物炸;+氯仿
过碘酸·2水	$HIO_4 \cdot 2H_2O$	227.96	无	单	挥发 ～		122		++	+	÷		×盐酸;硫酸、亚硫酸
肌氨酸	$C_3H_7NO_2$	89.09	白	晶	微甜 ≈			// 212	+	÷	—		
衣康酸	$CH_2C(COOH)_2CH_2$	130.10		正		1632	175	//	8.3^{20}		÷÷	÷÷	+88%乙醇 25^{15};÷÷氯仿
七画													
D-苏氨酸	$CH_3CH(CH)CH(NH_2)COOH$	119.12	无	晶、粉			225-7 //		+	—	—		
D,L-苏氨酸	$CH_3CH(CH)CH(NH_2)COOH$	119.12	无	晶			234-5		+	—	—		
L-苏氨酸	$CH_3CH(CH)CH(NH_2)COOH$	119.12	无	晶			235 //		++	—	—		—氯仿
麦角酸	$C_{16}H_{16}N_2O_2$	268.31	白	晶、粉			240 //		÷	+NaOH	+嘧啶		+氨水、稀酸和稀碱
芷酸(顺)	CH_3CHCCH_3COOH	100.11				964^{76}	64-5	198.5	$÷_*$	+	+		
抗坏血酸	$C_6H_8O_6$	176.13	微黄	晶	酸味	1650	190-2 //		33.3	+	—	—	—石油醚,氯仿
α-异抗坏血酸	$C_6H_8O_6$	176.13					168-71		++	+	÷÷		—丙酮
呋喃苯胺酸	$C_2H_6N_2O_5SCl$	205.54	白	晶粉	无臭 无味		//208	↑ 112	—	+			
β-2-呋喃代丙烯酸	OCHCHOOH	75.05	白	晶粉	挥发		141	117^{8000}	+热	+	+		+碱液

① 在压力下的熔点为 0.92^{15}、2.10^{38}、4.20^{61}、7.06^{78} 和 $16.7^{101.3}$（右上角数字为压强，kPa）。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
L-吡咯羧酸	C_4H_8NCOOH	115.14	无	晶			220-2		162.3^{25}	1.55^{19}	−		+冰乙酸
吡啶-4-甲酸	C_6H_4NCOOH	123.11	无	针	↑		317		÷		+		+热水，酸，碱
吡啶-3,4-二甲酸	$C_5H_3N(COOH)_2$	167.12		晶			258.5 //	↑ //	÷÷	÷	−		
吡啶-2,4,5-三甲酸·2水	$C_5H_2N(COOH)_3 \cdot 2H_2O$	247.16		三			243		÷÷	÷*	−	÷	−氯仿
吲哚乙酸	$C_8H_6NCH_2COOH$	193.24	无	针			169		−	++	+		
吲哚丁酸	$C_{12}N_{12}O_2N$	358.23		晶/水	遇光变玫瑰红		132～133			−	+		+稀乙酸、苯
3-吲哚丙酸	$C_{11}H_{11}NO_2$	189.21	白	片	1.377	960	134	82	+热	++	++	++	++丙酮、氯仿和乙酸乙酯
D-谷氨酸(不旋)	$[CHNH_2(CH_2)_2](COOH)_2$	147.13	白	晶		1460	199 //		1.5^{20}	÷÷	÷÷		
D,L-谷氨酸	$(CH_2)_2CH(NH_2)(COOH)_2$	147.13	白	晶	薄片	1460	225-7 //		2.64^{25}	÷	÷	÷	÷CS_2、粗汽油；+水 8.2^{50}
L-谷氨酸	$(CH_2)_2CH(NH_2)(COOH)_2$	147.13	白	正	升华	1538^{20}	247-9 //	↑ 300	0.89^{25}	0.03^{25}	−	++热水	−丙酮氯仿；+甲醇 0.007^{25}；
辛二酸	$(CH_2)_6(COOH)_2$	174.19	无	针/水		1266^{25}	140-4	279^{133}	0.4^{16}	+	0.8^{15}		−氯仿
没食子酸	$(HO)_3C_6H_2COOH$	170.12	白	针	或浅褐色粉	1694	235//	252	+热	+	+	−	−氯仿；+丙酮和甘油
鸡骨常山酸	$C_{32}H_{52}O_2$	468.74					170				÷		+80%乙醇 0.07^{15}；++氯仿
阿拉伯糖酸	$HOCH_2(CHOH)_3COOH$	166.13	无	晶			89	//	+				
3′-尿苷酸	$H_{11}O_9C_5N_2P$	274.21	白	棱			198.5	//202	+	÷	−		−丙酮
尿素化硝酸	$CO(NH_2)_2HNO_3$	123.07	无	单			152 //		++*	+			
尿酸	$C_5H_4O_3N_4$	168.11	无	晶		1893^{20}	//	400		−	−		÷热水；+甘油；++碱液
对尿基苯胂酸	$H_2NCONHC_6H_4AsO(OH)_2$	260.07	白	粉	微酸味		174		÷	÷	−		+硫酸钠、NaOH水溶液 0.06
邻肟基丁酸	$C_2H_5CNOHCOOH$	117.10					169-70		÷	+	÷		
八画													
玫红酸	$(HOC_6H_4)_2CC_6H_4O$	290.30	深红	晶	金属光泽		310 //		−	+	+		÷氯仿；+盐酸，硫酸，高氯酸
环丁基甲酸	$(CH_2)_3CHCOOH$	100.11	无	晶		1060^{20}		195	÷÷	∞	∞		
环己基甲酸	$CH_2(CH_2)_4CHCOOH$	128.17	无	油	1.46	1034^{22}	30-1	233	÷	++	++		+石油醚，氯仿
环己烷羧酸	$C_6H_{11}COOH$	128.17	无	晶	1.4520	1025^{38}	31	233	0.2^{15}	+++	+++	+++	+++氯仿
环丙基甲酸	$(CH_2)_2CHCOOH$	86.09	无	液	酸味 1.4370^{21}	1088	18-9	181					+CS_2
环丙烷羧酸	C_3H_5COOH	86.09		晶	1.4390		18-9	184	+*	+	+		
环亚丙基二甲酸	$(H_2C)_2C(COOH)_2$	130.10					140	//	++		++		++氯仿
环亚丙基二羧酸	$CH_2CH_2C(COOH)_2$	130.10					175	$210^{10.7}$	++	+			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
环戊基十三酸	$C_{17}H_{33}COOH$	282.45					67.5		—	+	+		
环戊基-2-十三酸	$C_5H_7(CH_2)_{12}COOH$	280.44	无	片	光亮		68.5	$248^{2.7}$	—	÷÷	+		+乙酸乙酯、氯仿
环戊基甲酸	C_5H_9COOH	114.14	无	液	酸味 1.4532	1051^{20}	−9～−7	215	—	+	+		
环丝氨酸	$C_3H_6O_2N_2$	102.09	白	晶			155-6		++	÷			
松香酸	$C_{20}H_{30}O_2$	302.44	黄	叶	1.5453^{20}	1067	182	300	—	++	++		
苦胺酸	$HOC_6H_2NH_2(NO_2)_2$	199.12					169		0.14^{22}	+	÷	+	+酸；÷氯仿
苦氨酸	$NH_2(OH)C_6H_2(NO_2)_2$	199.13	暗红	晶				169.9	0.14^{22}	+	÷	+	+冰乙酸；÷氯仿
D-苹果酸	$HOOCCH(OH)CH_2COOH$	134.09	无	晶、粉		1595	98-9		++	++	8.4^{15}		+甲醇、丙酮
D,L-苹果酸	$HOOCCH(OH)CH_2COOH$	134.09	无	晶		1601	130-1	// 150	144^{25}	++	++	—	++热水 411^{70}
L-苹果酸	$HOOCCH(OH)CH_2COOH$	134.09	无	针	酸味	1595	100	// 140	++	++	6.0^{20}	—	+丙酮
苯乙酸	$C_6H_5CH_2COOH$	136.14	白	叶	异味	1081^{80}	76.5	266.5	1.66^{20}	186	++		+CCl_4、三～五氯乙烯、氯仿 151
D,L-苯乙醇酸	$C_6H_5CH(OH)COOH$	152.14		正		1300	118.1	//	16^{20}	+	+		
邻苯二乙酸	$C_6H_4(CH_2COOH)_2$	194.08					150	401.6		+	+		
间苯二乙酸	$C_6H_4(CH_2COOH)_2$	194.08					170	408.6					
对苯二乙酸	$C_6H_4(CH_2COOH)_2$	194.08					241	410.7	+	+	+		
邻苯二甲酸	$C_6H_4(COOH)_2$	166.13	无	单/水		1593^{20}	208	//	0.54^{14}	12^{18}	0.68^{18}		—氯仿；+甲醇 25.6^{21}，热水 18^{99}
间苯二甲酸	$C_6H_4(COOH)_2$	166.13	白	针/热水		1507	345-8	↑	0.01^{25}	+甲、乙		—	+丙酮和冰乙酸；—甲苯和石油醚
对苯二甲酸	$C_6H_4(COOH)_2$	166.13	白	晶	↑	1510	348↑	↑ >300	0.013^{25}	÷	—		①
1,2,3-苯三甲酸	$C_9H_6O_6$	210.14		针		1546^{20}	194-7		+		÷		—浓盐酸
1,2,3-苯三甲酸·2水	$C_6H_3(COOH)_3\cdot 2H_2O$	246.17					190 //		3.2^{19}		+		++热水
1,2,4-苯三甲酸	$C_9H_6O_6$	210.14	白	晶			219	//	÷	++	÷	—	②
1,3,5-苯三甲酸	$C_9H_6O_6$	210.14		晶			380	↑	2.5^{23}	++	+		
均苯四甲酸	$C_{10}H_6O_8$	254.15	白-微黄	晶、粉	↑	1790	276	→酐 200	+	++			
均苯四甲酸·2水	$C_{10}H_6O_8\cdot 2H_2O$	290.18		三			270 //			++			
苯五甲酸·5水	$C_6H(COOH)_5\cdot 5H_2O$	388.24					228-30		++*	+	÷	—	
苯六甲酸	$C_6(COOH)_6$	342.17		针			286-8	//	+++	+++			+热硫酸

① 溶于碱液、热浓 H_2SO_4、吡啶、二甲基甲酰胺；不溶于乙酸，丙酮，氯仿。

② 不溶于 CS_2；溶于丙酮，氯仿；易溶于二甲替甲酰胺。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
苯六羧酸	$C_6(COOH)_6$	342.17		针			286-8	//	++	++			+沸浓硫酸
2-苯甲基-2-羟基二酸	$C_7H_7COHCOOH$	210.18					147 //		+	+	+		
苯甲酸	C_6H_5COOH	122.12	白	单、棱	1.504^{132}	1266^{15}	122.4	249.2	0.21^{18}	46^{15}	66^{15}	+	①
过苯甲酸	$C_6H_5CO_3H$	138.13		叶	80～100℃炸		41-3	$110^{1.9}$	÷÷	+	+	+	+石油醚；+丙酮、氯仿
苯甲胂酸	$C_6H_5CH_2AsO(OH)_2$	216.05					167	//	0.34^{23}	0.87^{23}			+热水 3.5^{97}、热乙醇 5.9^{70}
苯甲基丙二酸	$C_6H_5CH_2CH(COOH)_2$	194.18	白	棱			121	//180	++	++	++	++*	
邻苯甲基苯甲酸	$C_6H_5CH_2C_6H_4COOH$	212.24					114-7	↑	÷	+	+	+	+氯仿
间苯甲基苯甲酸	$C_6H_5CH_2C_6H_4COOH$	212.24					107-8	↑	÷	+	+		+氯仿
对苯甲基苯甲酸	$C_6H_5CH_2C_6H_4COOH$	212.24					157.7	↑	÷	+	+		+氯仿
苯甲硫羟酸	C_6H_5COSH	138.18					24	//	−	++	∞		
邻苯甲酰胺基苯甲酸	$C_6H_5CONHC_6H_4COOH$	241.24					181-2		−	+	+		
间苯甲酰胺基苯甲酸	$C_6H_5CONHC_6H_4COOH$	241.24					248		÷	+	÷		
对苯甲酰胺基苯甲酸	$C_6H_5CONHC_6H_4COOH$	241.24					278		÷*	+	+		+乙酸
苯甲酰氧基代乙酸	$C_6H_5COOCH_2COOH$	180.15					79		÷*	+	+		// 热水
苯甲酰基代乙酸	$C_6H_5COCH_2COOH$	164.15					103 //		+*	+	+		
邻苯甲酰基代苯甲酸	$C_6H_5COCH_2CO_2H$	164.16		针			127-9			+	+		
间苯甲酰基代苯甲酸	$C_6H_5COC_6H_4COOH$	226.22					161-2	↑	÷*	+	+		
对苯甲酰基代苯甲酸	$C_6H_5COC_6H_4COOH$	226.22					194	↑	÷*	+	+		
D-苯丙氨酸	$C_9H_{11}NO_2$	165.19	白	片				//285		÷甲、乙	−		
3-苯丙酸	$C_9H_{10}O_2$	150.18	白	晶			47-8	280	÷	+	+	+	②
苯亚甲基丙二酸	$C_6H_5CHC(COOH)_2$	192.16					195 //		++*	+	÷		
苯亚磺酸	C_6H_5SOOH	142.17	白	棱/水			83.5	// >100	÷	++	++	+	+丙酮；++热水；−石油醚
苯次磷酸	$C_6H_5OP(OH)_2$	158.08				1475^{20}	158	250 //					
苯氧基乙酸	$C_6H_5OCH_2COOH$	152.14	无	片或针			99	285	÷	+	+		$+C_6H_6$、冰乙酸
苯氧基代乙酸	$C_6H_5OCH_2COOH$	152.14	白	晶			98-9	285 /	1.2^{10}	++	29^{25}	3^{25}	+乙酸；++热水，CS_2
邻苯氧基苯甲酸	$C_6H_5OC_6H_4COOH$	214.21					114	355 /	÷*	++	++		
苯胺基乙酸	$C_6H_5NHCH_2COOH$	151.16					127	359	+	+	÷		

① 微溶于石油醚；溶于 CS_2、CCl_4、甲醇；易溶于热苯、丙酮、氯仿。

② 易溶于热水，CS_2，冰乙酸；溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
邻苯胺基苯甲酸	$C_6H_5NHC_6H_4COOH$	213.23					183-4	// 184	÷÷*	+*	÷÷		
苯硅羧酸	C_6H_5SiOOH	138.17	无				40-50	215-6					
苯基乙基代乙酸	$C_{10}H_{12}O_2$	164.19	白	片	芳香		42	270	−	+			+酯类、丙酮
苯基丁二酸	$C_{10}H_{10}O_4$	194.18	白	针、叶			168	$-H_2O>168$	+*	++	+	−	①
R-苯基丁氨酸	$C_{10}H_{13}NO_2$	179.22	白	粉	−45°(c=1,3mol/L HCl)		>300						
2-苯基丁酸	$C_6H_5(CH_2)_3COOH$	164.21					47.5	290		+	+		
4-苯基丁酸	$C_2H_5CHC_6H_5COOH$	164.21					42	270					
3-苯基水杨酸	$C_{13}H_{10}O_3$	214.21		晶			186-7			+*			
苯基甘氨酸	$C_6H_5NHCH_2COOH$	151.16	无	棱			127		+	+	÷		
D-苯基丙氨酸	$C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$	165.20	白	叶			283-4 //		3.0^{25}	÷*	−		÷甲醇；−丙酮；
D,L-苯基丙氨酸	$C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$	165.20	白	叶或单	味甜、升华		271-3	// 319	1.4^{25}	÷	÷	−	÷热水 3.7^{75}
L-苯基丙氨酸	$C_6H_5CH_2CH(NH_2)COOH$	165.20	白	叶	苦味		284 //		2.8^{16}	÷	−		÷甲醇
α-苯基丙烯酸	$C_6H_5CH(CH_2)COOH$	148.15		针			106.5	267 //	0.1	+	+		+CS_2、氯仿
顺 3-苯基丙烯酸(α)	$C_6H_5CH(CH_2)COOH$	148.15		单、棱		1284^{4}	42		÷	+			
顺 3-苯基丙烯酸(β)	$C_6H_5CH(CH_2)COOH$	148.15		单、棱		1284^{4}	58	265	÷	+	++		
顺 3-苯基丙烯酸(γ)	$C_6H_5CH(CH_2)COOH$	148.15		单、棱		1284^{4}	68	$125^{2.4}$	÷	++	++		
反 3-苯基丙烯酸	$C_6H_5C(CH)_2COOH$	148.15		单、棱		1245	133	300	0.04^{18}	24^{20}	++	+	+丙酮
2-苯基丙烯酸	$C_6H_5CH(CH_3)COOH$	150.18				1100^{0}	<−20	266-7	÷÷				
3-苯基丙酸	$C_6H_5CH_2CH_2COOH$	150.18	无		1.50^{80}	1071^{46}	48.6	280	0.59^{20}	372	+	+	+CS_2、乙酸、氯仿
苯基丙炔酸	$C_6H_5CCCOOH$	146.14					136-7	↑	÷÷	++	++		
苯基胂酸	$C_6H_5AsO(OH)_2$	202.03				1760	157-8	$-H_2O>158$	3.3^{28}	15.5^{26}			−氯仿
(不旋)3-苯基-2-氨基丙酸	$C_6H_5CH_2CHNH_2COOH$	165.19					271 /		÷÷*	÷÷*	−		
(左旋)3-苯基-2-氨基丙酸	$C_6H_5CH_2CHNH_2COOH$	165.19					// 275		3.1^{25}	÷÷	÷÷		
3-苯基-3-氨基丙酸	$C_6H_5CHNH_2CH_2COOH$	165.19					231 //		+*	+*	÷		+酸、碱液
2-苯基-3-羟基丙酸(不旋)	$C_6H_5CHCH_2OHCOOH$	166.17	白	晶			117-8	//	2^{15}	+	+	÷	−CS_2；+丙酮；++热水
苯基羟基乙酸(不旋)	$C_6H_5CHOHCOOH$	152.14				1300^{20}	118-9	//	16^{20}	+	+		

① 不溶于石油醚；极微溶于 CS_2、氯仿；易溶于乙酸，丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
苯基氮杂萘羧酸	$C_6H_5C_9H_5NCOOH$	249.26					217-9		—	(5)	+	(0.4)	①
3-苯基-2-溴丙烯酸(顺)	$C_6H_5CHCBrCOOH$	227.06					120-1	$110^{0.08}$	+*	+		+	
3-苯基-2-溴丙烯酸(反)	$C_6H_5CHCBrCOOH$	227.06					131-2	$122^{0.08}$	÷÷*	∞	+		
3-苯基-3-溴丙烯酸(顺)	$C_6H_5CBrCHCOOH$	227.06					160	$110^{0.08}$	÷*/	÷*	+	+*	
3-苯基-3-溴丙烯酸(反)	$C_6H_5CBrCHCOOH$	227.06					134-5	$122^{0.08}$	÷*	+		+*	
对苯羟甲基代苯甲酸	$C_6H_5CHOHC_6H_4COOH$	228.24					164-5	//	+*	+	+		÷氯仿
苯异硫脲基乙酸	$C_6H_5NCNH_2SCH_2COOH$	210.25	白-微黄	晶、粉			157-8		÷÷	÷÷	÷÷	÷÷	÷CS_2;+酸、碱液
邻苯酚磺酸·3/4	$HOC_6H_4SOOH \cdot 3/4H_2O$	187.68		晶			50 //		++	++			
邻苯酰苯甲酸·1水	$C_6H_5COC_6H_4COOH \cdot H_2O$	244.24		三			93		÷				
苯酰氨基乙酸	$C_6H_5CONHCH_2COOH$	179.17	白	斜		1371	187.5	//	0.4^{20}	+*	0.25^{18}		+氯仿 0.11
苯磺酸	$C_6H_5SO_3H$	158.17	无	针,片		1340	65-6	>66 //	++	++	+*	÷	−CS_2、冷乙醚
苯磺酸,1.5水	$C_6H_5SO_3H \cdot 1.5H_2O$	185.20		片或晶			45-6		+	+	−	÷	
D,L-乳酸	$CH_3CH(OH)COOH$	90.08	无	浆	~1.4392	1249^{15}	16.8	122^{2}	++	++	+		②
L-乳酸	$CH_3CH(OH)COOH$	90.08	无	浆			52.8	//	∞	∞	∞		−CS_2、+石油醚;∞甘油
对肼基苯磺酸	$H_2NNHC_6H_4SO_3H$	188.20		晶			286		0.6^{12}	÷			
1,5-庚二酸	$(CH_2)_5(COOH)_2$	160.17	白	晶	↑	1291^{25}	103-5	$272^{13.3}$	2.5^{14}	++	++	−	
2-庚基壬酸	$(C_7H_{15})_2COHCOOH$	256.42				877^{25}	26-7	$245^{11.3}$	÷÷	++	++	++	
油酸	$C_8H_{17}CHCH(CH_2)_7COOH$	282.45	无	液	1.4582^{26}	890^{20}	16.2	$286^{13.3}$	−	∞	∞	+	∞甲醇、CCl_4;+氯仿
亚油酸	$C_{17}H_{31}COOH$	280.44	浅黄	油	1.4699^{20}	901^{22}	−5	$230^{2.1}$	−	∞	∞		③
反油酸	$C_8H_{17}CHCH(CH_2)_7COOH$	282.45	白	叶	1.444^{45}	873^{45}	44.2	$288^{13.3}$	−	++	++	+	+氯仿
炔草酸	$C_{17}H_{13}ClFNO_4$	349.74	白	晶粉			48-57						+大多数有机溶剂
单宁酸	$C_{76}H_{52}O_{46}$	1701.20	淡黄	粉	无臭,涩味		218		25^{20}	+	−	−	+丙酮;−石油醚
组氨酸	$C_6H_9O_2N_3$	155.16	无	叶/水			287 //	$209^{2.4}$ //	+	÷÷	−		
九画													
柠康酸	$C_5H_6O_4$	130.10		单	异味~1.493	1620	90 //		++	++	++	−	−石油醚;÷氯仿
柠檬酸	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	192.12	无	晶、粉		1542^{20}	153	//	207.7^{25}	76^{15}纯	2.2^{15}纯		
异柠檬酸	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	192.12		晶			// 100		+				

① 溶于酸、碱液、热甲醇 4、丙酮 3。

② 不溶于 CS_2，氯仿，石油醚，无限溶于甘油。

③ 不溶于甘油；溶于石油醚；无限溶于油类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
D-奎尼酸	$(HO)_4C_6H_7COOH$	192.17	无	棱		1640	164		+*	÷	—		
L-奎尼酸	$(HO)_4C_6H_7COOH$	192.17	无	晶			162		40^{9}	+	÷	—	①
草尿酸	$NH_2CONHCOCOOH$	132.07		晶			187	209 //	+	—	÷	÷	
草氨酸	$NH_2COCOOH$	89.05	无	晶			210 //		1.4^{14}	÷	÷		
D,L-哌啶-α-羧酸	$HO_2CCH(CH_2CH_2)_2NH$	129.16		晶			264		+				
科赫酸	$C_{10}H_4(NH_2)S_3O_9HNa_2$	427.34							7.2^{20}				
邻香豆酸	$HOC_6H_4CHCHCOOH$	164.16		针			207-8 //		+	+	÷		$-CS_2$
间香豆酸	$HOC_6H_4CHCHCOOH$	164.16	无	棱			193		++*	+	++	+	
对香豆酸	$HOC_6H_4CHCHCOOH$	164.16	无	针			210-3 //		÷	++	++	÷	—粗汽油；+热水
香草酸	$CH_3OC_6H_3OHCOOH$	168.15		针/水			207	↑	0.12^{14}	++	++		+沸水 2.5
氟乙酸	CH_2FCOOH	78.04	无	晶			31-3	165	++	++			
全氟辛酸	$C_8F_{15}HO_2$	414.10	白	晶				88～93.5	0.01～0.023				
邻氟苯甲酸	FC_6H_4COOH	140.11	白	针		1460^{25}	126.5		÷	++	++	—	++热水；+氯仿
间氟苯甲酸	FC_6H_4COOH	140.11	无	叶			124		÷*				
对氟苯甲酸	FC_6H_4COOH	140.11	无	棱	甜味	1479^{25}	182.6		÷	+	+		+热水
L-4-氟苯甘氨酸	$C_8H_8FNO_2$	169.15	白-类白	晶粉			≥300						
氟磺酸	HSO_3F	100.07	无	液	遇水气发烟	1740^{13}	−89	163	炸*			×	×锡(室温)、丙酮、氯仿
氢硫基乙酸	$HSCH_2COOH$	92.11	无	液	1.5030	1325	−16.5	113	∞	∞	∞	∞氯仿	—石油醚；∞甲醇、丙酮
2-氢硫基丙酸	$CH_3CHSHCOOH$	106.14					10	98.9^{2}	∞	∞	∞		
3-氢硫基丙酸	$HSCH_2CH_2COOH$	106.14				1218^{21}	16.8	111^{2}	∞	∞	∞		
L-氢氯化半胱氨酸	$C_3H_7O_2NSHCl$	157.62	无	晶			175-8 //		++	+			+丙酮
氢氰酸(氰氢酸)	HCN	27.03	无	液	剧毒 1.254	688^{20}	−14	26	∞	∞	∞		
氢氰酸(双分子)	HNCHNC	54.05		正			87	120-5	++	÷	÷		
氢氯化谷氨酸	$C_5H_9O_4NHCl$	183.60					202-4		3.3				—HCl
氢氯化甲氨基乙酸	$C_3H_7O_2NHCl$	125.56					170.2		++	÷÷	÷÷		
氢氯化组氨酸·1水	$C_6H_9O_2N_3HCl \cdot H_2O$	209.64					250-5	$-H_2O$ 100	+	—	—		
氢氯化-5-氨基戊酸	$NH_2(CH_2)_4COOH \cdot HCl$	153.61					90-2		+	+	—		
胍基乙酸	$(HN)_2CNH_2CH_2COOH$	117.11		叶、针			270-80	//	0.45^{15}	÷÷	÷÷		

① 不溶于石油醚、氯仿；微溶于乙酸乙酯；溶于热乙酸、丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
胆酸·1水	$C_{23}H_{36}(OH)_3COOH \cdot H_2O$	426.60		正/水			200		0.03	5	1.4		+乙酸、碱液、丙酮
胆绿酸	$C_8H_9O_4N$	183.16					114	//	4	++*	++*	6	++热水
D-扁桃酸	$C_6H_5CH(OH)COOH$	152.15	无	晶			133.3		+	+	+		
D,L-扁桃酸	$C_6H_5CH(OH)COOH$	152.15	无	斜		1300	120.5	//	16^{20}	54^{17}	+		
L-扁桃酸	$C_6H_5CH(OH)COOH$	152.15	无	晶			133.3		+	+	+		
癸二酸	$(CH_2)_8(COOH)_2$	202.25	无	叶	1.422^{133}	1207^{25}	134.5	表1.5.2	0.1^{17}	++	++	—	÷沸水2.0;+酯类、酮类
邻重氮苯磺酸	$C_6H_4N_2OSO_2$	184.17					炸		//*	//*			
间重氮苯磺酸	$C_6H_4N_2OSO_2$	184.17					炸		+	//*			// 60℃水
对重氮苯磺酸	$C_6H_4N_2OSO_2$	184.17					炸		+*	-	+		// 热水、碱液
鸦片酸	$(CH_3O)_2C_6H_2CHOCOOH$	210.18					150		0.25	+	+		+热水1.7
十画													
桦二酸	$C_{36}H_{54}O_6$	582.79					195		÷÷	+			
α-桐油酸	$C_{18}H_{30}O_2$	278.42	白(或淡黄粉)	晶	1.512^{50}	898^{56}	48-9	235^{16}	—	+	+		
β-桐油酸	$C_{18}H_{30}O_2$	278.42	白(或微红粉)	片	1.500^{74}	884^{80}	71-2	/	—	÷	÷÷		+乙酸、热乙醇、甲醇
桐酸(α)	$C_{18}H_{32}O_2$	280.45		叶/乙醇			48-9	235/			++		++CS_2
桐酸(β)	$C_{18}H_{32}O_2$	280.45		针/乙醇			72	235/					++热乙酸
2-氧代丁酸	$CH_3CH_2COCOOH$	102.09		片	~1.397	1200^{17}	31.8	85^3	++	++	÷÷		
氧化五倍子酸·2水	$C_{14}H_2O_4(OH)_4 \cdot 2H_2O$	338.22				1667^{18}	//	$-2H_2O<120$	÷÷*	÷	—		
2,2′-氧化偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4)_2N_2O$	286.24					246 //		÷÷*	+*	+*		
3,3′-氧化偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4)_2N_2O$	286.24					320 //		—	÷	÷		
4,4′-氧化偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4)_2N_2O$	286.24					//240		—	—			+氮苯
邻氧杂苣酮-5-羧酸	$C_6H_4O_3$	140.09					205 //	218^{16}	÷*	+	÷	—	—氯仿
间氧杂苣酮-6-羧酸	$C_6H_4O_3$	140.09					228 //		÷*	÷		—	—氯仿
对氧杂苣酮-2-羧酸	$C_6H_4O_3$	140.09					250 //		÷				
氧杂茂丙烯酸(安定型)	$C_4H_3OCHCHCOOH$	138.12					141	286 //	0.2	+	++	++	—粗汽油、CS_2;+热水、乙酸1.5^{19}
氧杂茂丙烯酸(不安定型)		138.12					103-4		+*			7.5^{19}	
氧杂茂-3-甲酸	C_4H_3OCOOH	112.08					121-2	$108^{1.6}$	+*	+	++		
氨基乙酸	NH_2CH_2COOH	75.07	白	晶、粉	甜味	1161	234 //		23	0.1	—		÷吡啶;丙酮;++热水58^{75}

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
6-氨基乙酸	$NH_2CH_2(CH_2)_4COOH$	131.18	无	晶	苦味		202-3		++	—	—		—有机溶剂
氨基乙磺酸	$NH_2(CH_2)_2SO_3H$	125.14	无	晶			>240 //		6.4^{12}	0.004^{17}	—		
氨基二甲苯胺硫代硫酸	$(CH_3)_2NC_6H_3NH_2 \cdot SSO_3H$	247.32		棱			193～204//		÷冷				++热
β-氨基丙酸	$NH_2(CH_2)_2COOH$	89.09					196 //		++	÷÷纯	—		
氨基丙二酸	$NH_2CH(COOH)_2$	119.08					109 //		+	÷			
L-氨基丁二酸	$HO_2CCHNH_2CH_2COOH$	133.10		正			251-83 //		0.5^{16}	—	—		
D,L-氨基丁二酸	$C_4H_7O_4N$	133.10		单、棱		1663	271	// 290	2.7^{75}	—	—		
α-氨基丁酸	$C_2H_5CH(NH_2)COOH$	103.12	无	叶			DL304-7	↑ >300	28^{20}	0.18^{75}	÷÷	—	(D或L型熔点 292//)
β-氨基丁酸	$CH_3CH(NH_2)CH_2COOH$	103.12	无	针	无味		193-4		125	—	—	—	
γ-氨基丁酸	$NH_2CH_2(CH_2)COOH$	103.12	无	针/片			203 //		+++	÷÷	—	—	÷丙酮、热甲醇
α-氨基异丁酸	$C_4H_9NO_2$	103.12	无	单	甜味		335	↑ 280	++	÷	—		
β-氨基异丁酸	$C_4H_9NO_2$	103.12	白	晶			177		++	÷	—		++沸甲醇
氨基三乙酸	$N(CH_2COOH)_3$	191.07	白	晶					÷*	—	—		—有机溶剂；+碱液
对氨基水杨酸	$NH_2(HO)C_6H_3COOH$	153.15	白	晶	微酸味		150-1 //		÷÷	÷	÷	—	+其他有机溶剂；÷丙酮
2-氨基-1-甲苯-3-磺酸	$C_6H_3(CH_3)(NH_2)SO_3H$	187.21		针					0.97^{11}				
2-氨基-1-甲苯-5-磺酸·1水	$C_6H_3(CH_3)(NH_2)SO_3H \cdot H_2O$	205.23		三			$-H_2O$ 120		3^{11}	—			
4-氨基-1-甲苯-2-磺酸·1水	$C_6H_3(CH_3)(NH_2)SO_3H \cdot H_2O$	205.23		单			//		0.5^{20}				
4-氨基-1-甲苯-3-磺酸·1/2水	$C_6H_3(CH_3)(NH_2)SO_3H \cdot 1/2H_2O$	196.22		针					0.47				
4-氨基戊酸(不旋)	$CH_3CHNH_2(CH_2)_2COOH$	117.15					194 //		++	÷÷	—	—	
5-氨基戊酸(不旋)	$NH_2(CH_2)_4COOH$	117.15		叶			158 //		++	÷÷	—		
α-氨基戊酸	$C_2H_5CH_2CHNH_2COOH$	117.15	无	晶			291.5	↑	10^{15}	÷	—		++热水
2-氨基辛酸	$C_8H_{17}NO_2$	159.23		片			270		÷÷	÷÷	÷÷		+乙酸
6-氨基青霉素烷酸	$C_8H_{12}O_3N_2S$	216.20	白	晶			208～209		÷	—	—		—有机溶剂
对氨基苯乙酸	$H_2NC_6H_4CH_2COOH$	151.16	无	板、片			200 //		+*	+			+碱液
4-氨基苯二甲酸	$C_8H_7NO_4$	181.15	微黄	粉					—	÷			
邻氨基苯甲酸	$H_2NC_6H_4COOH$	137.13	淡黄	正	↑	1412^{25}	146.5	↑	0.35^{14}	10.7^{10}	16^{7}	1.8^{11}	①
间氨基苯甲酸	$H_2NC_6H_4COOH$	137.13	橙红	针	↑	1511^{4}	179.5		0.6^{15}	2.2^{10}	1.8^{6}	—	②

① 溶于乙酸乙酯 12^{10}；易溶于热有机溶剂。

② 易溶于热水，热氯仿，丙酮；不溶于汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对氨基苯甲酸	$H_2NC_6H_4COOH$	137.13	无	单、棱			187.5		0.3^{13}	11.3^{10}	8.2^{6}	÷	－石油醚；＋＋沸水
邻氨基苯甲酰氨基邻苯甲酸	$C_{14}H_{12}O_3N$	256.25					202-4	//	÷÷*				＋50%热乙醇 3；热苯 0.3
邻氨基苯砷酸	$ONH_2C_6H_4AsO(OH)_2$	233.06	无	针			153-4//		＋＋	＋	÷		＋＋稀酸，稀碱；＋乙酸
对氨基苯砷酸	$H_2NC_6H_4AsO_3H_2$	217.04	白	晶	毒		232	//	＋*	＋*	－	－	－丙酮、氯仿
邻氨基苯基丙烯酸	$H_2NC_8H_6COOH$	163.18					158 //		＋*	＋	＋		
间氨基苯基丙烯酸	$H_2NC_8H_6COOH$	163.18					// 182		÷*	＋	＋		
对氨基苯基丙烯酸	$H_2NC_8H_6COOH$	163.18					176 //		＋*	＋	＋		
邻氨基苯磺酸	$NH_2C_6H_4SO_3H$	173.18	白	棱			// ＞320		1.5^{15}	÷÷	÷÷		＋热乙醇
间氨基苯磺酸	$NH_2C_6H_4SO_3H$	173.18	白	针	//	1485^{25}	288		2^{15}	2.9^{12}	÷÷		÷热水 6.5^{85}
对氨基苯磺酸	$NH_2C_6H_4SO_3H$	173.18	白	正		1485^{20}	//＞280		0.8^{10}	÷÷	÷÷	＋＋氨水	＋沸水 6.6；＋＋碳酸盐溶液
ω-氨基庚酸	$NH_2CH_2(CH_2)COOH$	145.20		晶			194-5		＋＋	－	－		－丙酮
对氨羰乙氨基苯胂酸	$C_8H_{11}O_4N_2As$	274.09			＞280℃时变黑				＋＋*	÷÷*		－*	－冷丙酮；＋热乙酸
1-氨基-2-萘酚-4-磺酸·1/2水	$C_{10}H_5OHNH_2SO_3H \cdot 1/2H_2O$	248.25	白	针					－	－	－	－	＋碱液，硫酸氢钠
1-氨基-8-萘酚-4-磺酸	$NH_2(OH)C_{10}H_5SO_3H$	239.24	白、灰	针					÷÷	－	－		＋碱液
2-氨基-5-萘酚-7-磺酸	$C_{10}H_9NO_4S$	239.24	白	针					÷				＋热水
2-氨基-8-萘酚-6-磺酸(γ酸)	$C_{10}HONO_4S$	239.24	白	晶					÷	＋	＋		遇漂白粉成暗色
氨基磺酸	H_2NSO_2OH	97.10	白	斜		2150	205 //		15.4^{0}	－			÷丙酮＋热水 50^{80}、吡啶、甲酰胺
间氨基苯磺酸	$H_2NC_6H_4SO_3H$	173.18	无	针			//		2^{15}	÷÷	÷÷		
胱氨酸(D)	$[SCH_2CH(NH_2)COOH]_2$	240.29	白	晶			247-9 //						
胱氨酸(L)	$[SCH_2CH(NH_2)COOH]_2$	240.29	白		无味		258-61 //		÷÷	－	－	－	＋碱液、矿物酸；－氯仿
胱氨酸(D,L)	$[SCH_2CH(NH_2)COOH]_2$	240.29	白	针			260 //						
胭脂红酸	$C_{22}H_{20}O_{13}$	492.40	红	粉			// 136		＋	＋	÷÷		
海人草酸	$C_4H_8(COOH)_2$	146.15	白	斜	热稳定		251//	＋	÷÷	÷÷			÷丙酮、甲醇
L-酒石酸	$(CHOHCOOH)_2$	150.09	白	晶、片	1.5～1.6	1760^{20}	169.5		120^{15}	＋＋	÷	＋甘油	＋＋甲醇、丙醇；－氯仿
D,L-酒石酸·1水	$(CHOHCOOH)_2 \cdot H_2O$	168.10	白	三		1697^{20}	205.5	$-H_2O$ 100	表1.6.1	2.1^{15}	1.1^{15}		
D,L-酒石酸	$(CHOHCOOH)_2$	150.09		单、棱		1788	206	// 210	＋	＋*	÷	－	
D-酒石酸	$(CHOHCOOH)_2$	150.09	白	单	强酸味 1.4955	1760^{20}	171-4 //	//	139^{20}	25^{15}纯	0.4^{15}	－	＋丙酮；＋＋沸水 343；－氯仿
D,L-酒石酸	$(CHOHCOOH)_2$	150.09											

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
酒石酸(内消旋)·1水	$(CHOHCOOH)\cdot H_2O$	168.10	白	片		1737[20]	159-60		125[20]				
烟酸	$C_6H_5NO_2$	123.11	白-淡黄	晶/粉	无臭 1.473	1473	236-7		+		−		++沸水,沸乙醇,NaOH
异烟酸	$C_6H_5NO_2$	123.11	白	针/水	无味		305-7	↑260[2]	÷	+	÷		+热水,酸,碱
十一画													
硅乙酸	CH_3SiOOH	76.13	无	粉					−				−热 Na_2CO_3;+KOH
萘-1,5-二磺酸	$C_{10}H_6(SO_3H)_2$	288.28		叶			//		102[20]	+	−		
萘-1,6-二磺酸	$C_{10}H_6(SO_3H)_2$	288.28		晶			// 125		164[20]	+	−		
α-萘乙酸	$C_{10}H_7CH_2COOH$	186.21	白	针或粉	无气味		135		0.04[17]	3.3	+	+	++乙酸,碱液,热水,丙酮,氯仿
β-萘乙酸	$C_{10}H_7CH_2COOH$	186.20	白	鳞或粉			143.2		+*	+	+		+石油醚、乙酸乙酯,氯仿
α-萘甲酸	$C_{10}H_7COOH$	172.17	无	针	1.6546	1398	160-1	300	÷÷*	++*	++		÷石油醚;+氯仿
β-萘甲酸	$C_{10}H_7COOH$	172.17	无	单、针		1077[100]	184	>300	0.07[25]	+	+		÷热石油醚;+氯仿
α-萘胺化盐酸	$C_{10}H_7NH_2.HCl$	179.65		针				↑	3.8[20]	+	+		
β-萘胺化盐酸	$C_{10}H_7NH_2.HCl$	179.65		针					++	++			
1-萘胺-4-磺酸	$NH_{20}C_{10}H_6SO_3H$	223.24	白	针		1673[25]	//		表1.6.1	÷÷	÷÷		①
1-萘胺-5-磺酸·1水	$NH_{20}C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26	白	针			$-H_2O$ 110		0.11[15]	−	−		
1-萘胺-6-磺酸·1水	$NH_{20}C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26	无	晶					0.10	−	−		
1-萘胺-7-磺酸·1水	$NH_{20}C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26	无-淡紫	针、柱					0.46[25]	÷÷	÷÷		
1-萘胺-8-磺酸·1水	$NH_{20}C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26	白	针	刺激皮肤				0.013[20]				+冰乙酸、沸水 0.42
2-萘胺-5,7-二磺酸	$C_{10}H_9NO_6S_2$	303.31	白	针					+				
2-萘胺-6,8-二磺酸	$NH_2(HSO_3)_2$	303.31	灰白	粉					+				
2-萘胺-1-磺酸	$C_{10}H_9NO_3S$	223.24	白	晶					÷	÷÷	÷÷		+热水
2-萘胺-5-磺酸	$NH_2C_{10}H_6SO_3H$	223.24	白	针					0.03[20]	−			
2-萘胺-6-磺酸·1水	$NH_2C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26	无	针					÷÷				÷沸水 0.16
2-萘胺-7-磺酸·1水	$NH_2C_{10}H_6SO_3H\cdot H_2O$	241.26		晶					0.28[100]				
1-萘氧基乙酸	$C_{12}H_{10}O_3$	202.20	白	棱			190		÷	++	++		++乙酸

① 溶于甲醇，石油醚，稀碱液；不溶于乙酸，乙酐。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-萘氧基乙酸	$C_{12}H_{10}O_3$	202.20	白	棱			156		÷	+	+		+热水
1-萘酚-2-磺酸	$HOC_{10}H_6SO_3H$	224.22		片			>250		++*		−		
2-萘酚-6-磺酸	$HOC_{10}H_6SO_3H$	224.22		叶			125		++	++			
1-萘酚-5-磺酸	$C_{10}H_8O_4S$	224.24	白	斜	≈		110-2		+				
1-萘酚-8-磺酸	$C_{10}H_8O_4S$	224.24		晶			106-7		+				×$FeCl_3$
2-萘酚-1-磺酸	$C_{10}H_8O_4S$	224.24	白	晶					+				×$FeCl_3$
1-萘酚-3,8-二磺酸	$C_{10}H_8O_7S_2$	304.30		针			241						
2-萘酚-3,6-二磺酸	$C_{10}H_8O_7S_2$	304.30	白	针	≈				++	++	−		
2-萘酚-6,8-二磺酸	$C_{10}H_8O_7S_2$	304.30	白	棱	(灰白、粉)~				+++				+稀乙醇
α-萘磺酸	$C_{10}H_7SOOH$	192.22	无	晶、粉	~		98-9		++	++	÷		
β-萘磺酸	$C_{10}H_7SOOH$	192.22	白-微棕	叶	≈		105		++	++	++		
α-萘磺酸·2	$C_{10}H_7SO_3H \cdot 2H_2O$	244.26	白	晶			90-1		++	++	++		
β-萘磺酸·1	$C_{10}H_7SO_3H \cdot H_2O$	226.24	白	晶	~	1441	125	//	77^{80}	+	+		÷热乙苯 0.2
硒代蛋氨酸	$C_5H_{11}NO_2Se$	196.11	无	六	金属光泽				+				+甲醇
D-脯胺酸	$HN(CH_2)_3CHCOOH$	115.13	无		晶		220-2		++	1.6^{19}	−		
脱氧胆酸	$C_{24}H_{40}O_4$	392.56	白		晶		172		0.24^{15}	221^{15}	1.16^{15}	0.12^{15}	①
脲基乙酮酸	$NH_2(CO)_2NHCOOH$	132.08					// 208		÷÷	÷	÷		// 热水
脲基乙酸	$H_2NCONHCH_2COOH$	118.09	白	晶			160-1		3^{20}	0.5^{20}			+热乙醇、热水
脲基丙二酮酸	$C_4H_4O_5N_2$	160.09					162 //		++	16	+		
脲基苯甲酸	$NH_2CONHC_6H_4COOH$	180.16					152	// 172	//*	+			+甲醇、丙酮
烯丙基代丙二酸	$C_8H_5CH(COOH)_2$	144.12					102-5		+	+	+	+	
烯戊烯酸	$CH_2(CH)_2CHCOOH$	98.10					80	// 110	+*	+	+		÷石油醚
烯丙基乙酸	$C_5H_8O_2$	100.13	无	液	1.4281	981^{20}	−18	188-9	÷	++	++		
对羟苯氨基乙酸	$HOC_6H_4NHCH_2COOH$	167.16					200 //		÷	÷	−		+碱液
邻羟苯基丙酸	$HOC_6H_4(CH_2)_2COOH$	166.17					82-3		5^{18}	++	++		++热水 108^{40}
间羟苯基丙酸	$HOC_6H_4(CH_2)_2COOH$	166.17					111			+	+	+	−挥发油
对羟苯基丙酸	$HOC_6H_4(CH_2)_2COOH$	166.17					129		÷	++	++		−CS_2;++热水

① 溶于冰乙酸 9.1^{15}、碱液、氯仿 2.94^{15}、丙酮 10.5^{15}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
羟基乙酸	$HOCH_2COOH$	76.05	无	晶		1490^{25}	79	//	++	90^{25}	++		
2-羟基正乙酸(不旋)	$CH_3(CH_2)_3CHOHCOOH$	132.16					60-2	↑ 100	++	++	++		
2-羟基异乙酸	$HOC_5H_{10}COOH$	132.16					76-7		+	+	+		
4-羟基-3,5-二甲基苯甲酸	$HO(CH_3O)_2C_6H_2COOH$	198.17					204-5		÷÷	+	+		+氯仿
顺 12-羟基-9-十八碳烯酸	$C_{17}H_{32}(OH)COOH$	298.45		液		954^{16}	4.5	$227^{1.3}$	−	∞	∞		
2-羟基丁烯-3-酸-1 水	$CH_2(CH)_2OHCOOH$	102.09					33-40	129^{2}	++	+	+		$-CS_2$
2-羟基丁酸(不旋)	$C_2H_5CHOHCOOH$	104.10	无	晶	↑ 76℃	1125	43-4	225-60 //	+	+	+		
3-羟基丁酸(左旋)	$CH_3CHOHCH_2COOH$	104.10					48-50		++	++	++	−	
D,L-2-羟基丁酸	$C_2H_5CHOHCOOH$	104.10	无	晶	吸湿	1125^{20}	48-50	260 //	++	++	++	−	
D,L-3-羟基丁酸	$C_4H_8O_3$	104.10	无	浆	易吸水			$130^{1.6}$	+	+	+	−	
2-羟基异丁酸	$(CH_3)_2COHCOOH$	104.10	无	晶	升华 50℃		79	212	++	++	++	÷÷	+热苯
D,L-羟基丁二酸	$HO_2CCHOHCH_2COOH$	134.09	无	晶		1601^{20}	128-9	150 //	144^{26}	++	++		+热水 411^{79}
D,L-羟基丁二酸	$HOC_2H_3(COOH)_2$	134.09	无	晶		1595^{20}	99.5	140 //	++	++	8.4^{15}		
3-羟基-4-甲胺基苯甲酸	$CH_3NHOHC_6H_3COOH$	167.16					142		+*	+	+		
2-羟基正戊酸	$C_3H_7CHOHCOOH$	118.13					34	↑	++	++	++		
2-羟基异戊酸	$(CH_3)_2CHCHOHCOOH$	118.13					86		++	++	++		
3-羟基异戊酸	$(CH_3)_2COHCH_2COOH$	118.13							++	++	++		
2-羟基戊二酸(不旋)	$HO_2CCHOHCH_2CH_2COOH$	148.11					72		+				
3-羟基戊二酸	$HOCH(CH_2COOH)_2$	148.11					95		++	++	÷		
3-羟基戊氨二酸(L)	$C_5H_9O_5$	163.13			100℃时软化			//>100	++	−	−		++乙酸
2-羟基正辛酸	$(CH_3)_2(CH_2)_4COHCOOH$	160.21					152-3	192 //	++	++	++		
2-羟基异辛酸	$C_6H_{13}CHOHCOOH$	160.21					69.5		÷÷	++	++		
邻羟基苯乙酸	$HOC_6H_4CH_2COOH$	152.14					145-7	240 //	+	÷*	+		÷氯仿
间羟基苯乙酸	$HOC_6H_4CH_2COOH$	152.14					129	$190^{1.4}$	++	++	++		
对羟基苯乙酸	$HOC_6H_4CH_2COOH$	152.14					148		++*	++	++		
羟基苯三甲酸·x水	$HOC_6H_2(COOH_3)\cdot xH_2O$						$-H_2O$ 120	// 180	0.5^{10}	+*	÷		−氯仿
邻羟基苯基丙烯酸(顺)	$HOC_6H_4CHCHCOOH$	164.15											
邻羟基苯基丙烯酸(反)	$HOC_6H_4C_2H_2COOH$	164.15					207.8	↑	÷*	+	÷÷		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间羟基苯基丙烯酸	$HOC_6H_4C_2H_2COOH$	164.15					191		+*	+	+	+	
对羟基苯基丙烯酸	$HOC_6H_4C_2H_2COOH$	164.15					206 //		+*	++*	++		−粗汽油
羟基丙二酸	$CH(OH)(COOH)_2$	120.06	无	棱	剧毒 致肿瘤		// 157	↑ 115	++	++	÷		
3-羟基丙酸	CH_2OHCH_2COOH	90.08	无	油	剧毒 1.4489			//	++	+	∞		
邻羟基苯甲硫羟羰酸	HOC_6H_4CSSH	170.24					48-50		÷	+	+	+	
间羟基苯甲酸	HOC_6H_4COOH	138.12	无(或白)	晶(或粉)		1473	201		0.8^{19}	+*	10^{10}	−	+丁醇;热水
对羟基苯甲酸	HOC_6H_4COOH	138.12	白	针		1468^{4}	215		0.17^{0}	++	23^{25}	$-CS_2$	÷热水 2.7^{55},氯仿;+丙酮
4-羟基-7-氨基-2-萘磺酸(J酸)	$C_{10}H_9NO_4S$	239.24	白-浅灰	针					+*	−			+碱性溶液;×氯化铁溶液
4-羟基偶氮苯磺酸	$HOC_6H_4N_2C_6H_4SO_3H$	278.28					>200 //		÷	+	−		
1-羟基-2-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17	白	针	闪点 150°C		195-200		−	++	++	++	+热水;++苛性碱液
2-羟基-1-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17		针			156-7		÷	+++	+	+	+粗汽油,氯仿
3-羟基-2-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17	微黄	晶			222-3		−	++	++	+	÷热水;+碱液,氯仿
5-羟基-1-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17					234-7	↑	+*	++	+		+乙酸
5-羟基-2-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17					211-2		÷*	+			
6-羟基-1-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17					208-9		÷*	++			
7-羟基-1-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17					253-4		+*	+			
7-羟基-2-萘甲酸	$HOC_{10}H_6COOH$	188.17					262		+	+	+		
2-羟基-7-萘磺酸	$HOC_{10}H_6SO_3H$	224.22					115-6	// 150	+	+	−	−	
4-羟基脯氨酸(不旋)	$HN(CH_2)_3COHCOOH$	131.13	无	晶			261 //		++	÷÷	−		
4-羟基脯氨酸(左旋)	$C_5H_9O_3N$	131.13	无	晶			270		++	÷÷	−		
4-羟基偶氮苯磺酸	$HOC_6H_4NNC_6H_4SO_3H$	278.28					// >200		÷	+	−		−HCl
邻羟基氮苯间甲酸	HOC_5H_3NCOOH	139.11					256		÷÷				
对羟基氮苯间甲酸	HOC_5H_3NCOOH	139.11					302 //	↑	÷*	÷÷	÷÷		
2-羟基-5-重氮苯甲酸	$HO_2CC_6H_2OHN$	164.12					炸 155		+*		−		$+Na_2CO_3$
2,2′-偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4N)_2$	270.24					237 //		÷*	++*		−	
3,3′-偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4N)_2$	270.24					340	//	÷÷	(0.2)	÷		
4,4′-偶氮苯甲酸	$(HO_2CC_6H_4N)_2$	270.24					// 330		÷÷	÷÷	÷÷		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
十二画													
联二苯二羧酸	$HO_2CC_6H_4C_6H_4COOH$	242.24		单	↑				÷	+	+		
2,2′-联二苯二羧酸	$(C_6H_4COOH)_2$	242.22					228-9	↑	÷	+	+		
2,3′-联二苯二羧酸	$(C_6H_4COOH)_2$	242.22					216		÷*	+			
2,4′-联二苯二羧酸	$(C_6H_4COOH)_2$	242.22					251-2						
3,3′-联二苯二羧酸	$(C_6H_4COOH)_2$	242.22					356-7		÷÷*	+*	+		
2-联二苯羧酸	$C_6H_5C_6H_4COOH$	198.21					113-4	343-4	−*	+		+	
3-联二苯羧酸	$C_6H_5C_6H_4COOH$	198.21					160-1		÷	+	+		
4-联二苯羧酸	$C_6H_5C_6H_4COOH$	198.21					219.5	↑	÷*	+	+		
联苯胺-2,2′-二磺酸·3水	$[C_6H_3(NH_2)SO_3H]_2\cdot 3H_2O$	398.40		棱			// >175		0.09^{25}	−	−		
联苯胺-3,3′-二磺酸	$[C_6H_3(NH_2)SO_3H]_2$	344.35							÷÷				
硝基乙酸	NO_2CH_2COOH	105.05		针/氯仿			88 //		//	++	++		−石油醚
3-硝基水杨酸	$C_7H_5NO_5$	201.12	黄	针			148		÷	++	++	++	++氯仿
5-硝基水杨酸	$C_7H_5NO_5$	201.12	黄	晶		1650	230		÷÷	++	++		++热水
3-硝基丙酸	$O_2NCH_2CH_2COOH$	119.03		晶			66-7		++	++	++		−石油醚;+热氯仿
4-硝基-1-甲基-2-苯磺酸·2水	$CH_3C_6H_3(NO_2)SO_3H\cdot 2H_2O$	253.23		片			130		47.7^{28}	++	++		
3-硝基邻苯二甲酸	$NO_2C_6H_3(COOH)_2$	211.13	灰黄	棱			222		2.05^{25}	++*	÷	−	$-CCl_4$,CS_2,石油醚,氯仿
4-硝基邻苯二甲酸	$NO_2C_6H_3(COOH)_2$	211.13	灰黄	针			164.5		++	++	+	−	$-CCl_4$,CS_2,石油醚,氯仿
邻硝基苯甲酸	$NO_2C_6H_4COOH$	167.12	黄白	三/水	甜味	1575^{4}	147.5	↑	0.65^{20}	28^{11}	22^{11}	÷	①
间硝基苯甲酸	$NO_2C_6H_4COOH$	167.12	黄白	单、粉	杏仁苦味	1494^{4}	140.5		0.24^{16}	31^{12}	25^{10}	÷	②
对硝基苯甲酸	$NO_2C_6H_4COOH$	167.12	浅黄	单	↑	1550^{32}	240-2	↑	0.02^{16}	0.9^{10}	2.2^{13}	÷	③
对硝基苯乙酸	$C_8H_7NO_4$	181.14	淡黄	针			153		÷	+	+	+	
邻硝基苯丙烯酸	$NO_2C_6H_4CCCOOH$	191.15					157 //	炸 156	+*	+	+		−石油醚、CS_2
对硝基苯丙烯酸	$NO_2C_6H_4CCCOOH$	191.15					181 //		÷	+*	+		−石油醚
邻硝基-β-苯丙烯酸(反)	$NO_2C_6H_4CHCHCOOH$	193.15					243-5	↑	−	0.2^{25}纯			
间硝基-β-苯丙烯酸(反)	$NO_2C_6H_4CHCHCOOH$	193.15					200-1			1^{25}纯			

① 微溶于 CS_2，石油醚，溶于甲醇、丙酮，氯仿 0.45^{30}。

② 微溶于 CS_2，石油醚；易溶于甲醇、丙酮，氯仿 4.1^{25}；1g 溶于约 2mL 甲醇、3mL 乙醇、2.5mL 丙酮、4mL 乙醚、18mL 氯仿、320mL 水；极微溶于苯、水。

③ 微溶于 CS_2丙酮，氯仿 0.1^{25}，不溶于石油醚；易溶于甲醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对硝基-β-苯丙烯酸(反)	$NO_2C_6H_4CHCHCOOH$	193.15					286-8		÷÷*	0.01^{25}	÷÷		$-CS_2$
间硝基苯甲酰氨基乙酸	$NO_2C_6H_4CONHCH_2COOH$	224.17					165-7		0.4^{22}	+	+		
邻硝基苯胂酸	$C_6H_6AsNO_5$	247.03	无	针						÷			①
对硝基苯胂酸	$C_6H_6AsNO_5$	247.03	淡黄	晶			// 300		÷÷	÷÷			+热水,热醇
对硝基苯氨基乙酸	$NO_2C_6H_4NHCH_2COOH$	196.16					225 //		÷÷	++*	÷		
2-硝基-1-苯酚-4-磺酸·3水	$HOC_6H_3(NO_2)SO_3H\cdot 3H_2O$	273.22		针			51.5		++	++			
4-硝基-1-苯酚-2-磺酸·3水	$HOC_6H_3(NO_2)SO_3H\cdot 3H_2O$	273.22		针			// 110		++	++	÷		
邻硝基苯磺酸	$NO_2C_6H_4SO_3H$	203.17		叶	~		70	//	++	+	−		+碱液
间硝基苯磺酸	$NO_2C_6H_4SO_3H$	203.17		叶	~					+*			
2-硝基氧杂茂羧酸	$NO_2C_4H_2OCOOH$	157.08					185	↑	÷÷	+	+		−氯仿
2-硝基-4-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13					240		+*	++			++乙酸
3-硝基-2-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13				1558^{15}	240		−	++	++		
4-硝基-2-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13					270		÷÷*				+二甲苯
5-硝基-2-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13					270 //		+*	+	+		
5-硝基-3-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13					208		÷	+*	÷		++热乙酸
6-硝基-2-氨基苯甲酸	$NO_2C_6H_3COOHNH_2$	182.13					183 //		+*	++	++		
2-硝基-3-羟基苯甲酸·1水	$NO_2C_6H_3OHCOOH\cdot H_2O$	201.13					178		÷÷	+	+		
3-硝基-2-羟基苯甲酸·1水	$NO_2C_6H_3OHCOOH\cdot H_2O$	201.13					123-5		0.13^{16}	++		+	++氯仿
3-硝基-4-羟基苯甲酸	$NO_2C_6H_3OHCOOH$	183.12					185-6		++*	++	+		
4-硝基-2-羟基苯甲酸	$NO_2C_6H_3OHCOOH$	183.12					226-35		+*	+		÷	−粗汽油;+氯仿
4-硝基-3-羟基苯甲酸	$NO_2C_6H_3OHCOOH$	183.12					230		÷÷	++	++		+丙酮
5-硝基-2-羟基苯甲酸	$NO_2C_6H_3OHCOOH$	183.12				1650^{20}	228-30		0.18^{22}	÷	++	++	+丙酮
6-硝基-2-羟基苯甲酸	$NO_2C_6H_3OHCOOH$	183.12					130			÷	++		+丙酮
6-硝基-3-羟基苯甲酸·1水	$O_2C_6H_3OHCOOH\cdot H_2O$	210.13					169		++	++	++		
1-硝基蒽醌-5-磺酸	$NO_2C_{14}H_6O_2SO_3H$	333.26	黄	晶					+	−	−		

① 溶于热醇（一水合物溶于沸水、碱液）丙酮，氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
硫代乙酸	CH_3COSH	76.12	黄	液	辛辣、发烟	1075^{10}	<−17	93	+	∞	∞		
硫代苯甲酸	C_7H_6OS	138.17	黄	油	1.603^{20}	1183^{20}	24	122^{4}	−	++	++		$-CS_2$
硫代乳酸	$CH_3CHSHCOOH$	106.14		油	1.4823^{16}	1220^{15}	10	$117^{2.1}$	∞	∞	∞		∞丙酮
硫代氰酸	HSCN	59.09	无	液			5	//	∞ //	++	++		
硫代水杨酸	HSC_6H_4COOH	154.18	淡黄	针、片	↑		164	↑	÷*	++			++冰乙酸
2-硫杂茂羧酸	C_4H_3SCOOH	128.14					126.5	260 /	++*	++	+		÷粗汽油
3-硫杂茂羧酸	C_4H_3SCOOH	128.14					136	↑	0.43^{25}				
棓酸	$C_7H_6O_5$	170.12			刺激	1694^{6}	253 //						
焦棓酸	$C_6H_6O_3$	126.11			毒,致敏	1453	// 293	309					
焦性没食子酸	$C_6H_6O_3$	126.11	白	晶	苦味 1.387	1.112^{25}	133-4	309	40^{25}	+	+	÷	÷氯仿、二硫化碳
棕榈油酸	$C_{16}H_{30}O_2$	254.42	无	液	1.4583^{20}		1.0	$140^{0.7}$	−	+	+		
异葡萄糖二酸	$(CHOHCHCOOH)_2O$	192.12					185	//	+	+	÷÷		
葡萄糖醛酸	$CHO(CHOH)_4COOH$	194.14		晶			154	//	++				
D-葡萄糖二酸	$(CHOH)_4(COOH)_2$	210.15	白	晶			206 //	255	0.33^{14}	−	÷÷		
葡萄糖二酸	$HO_2C(CHOH)_4COOH$	210.15		针			125-6 //		+	+	−		÷丙酮
葡萄糖酸	$CH_2OH(CHOH)_4COOH$	196.16	无	针	/乙醇、乙醚		130-2		+	÷	−	−	// 热水
氰基乙酸	$CH_2(CN)COOH$	85.06	无	晶	毒 ～		65.5	$108^{2.7}$	+	+	+	÷	÷氯仿
1-氰基丙酸	$CH_3CHCNCOOH$	99.09				1140^{20}		$143^{1.5}$	+	+	+		
邻氰基苯甲酸	$C_8H_5NO_2$	147.13		针			187		+*	+*	+	÷	÷石油醚;+丙酮
间氰基苯甲酸	$C_8H_5NO_2$	147.13		针	↑ //		217		+*	+	+		×热 NaOH
对氰基苯甲酸	$C_8H_5NO_2$	147.13	白	叶			219		+*	+	+		+热乙酸;×热 NaOH
氮杂苯二羧酸-[2,3]	$C_5H_3N(COOH)$	167.12					// 110	// >190	0.6^{7}	÷	0.02	−	+热水、碱液
氮杂苯二羧酸-[2,4]·1水	$C_5H_3N(COOH)\cdot H_2O$	185.13				942	249		++*	+*	−		
氮杂苯二羧酸-[2,4]·2水	$C_5H_3N(COOH)\cdot 2H_2O$	203.14				942	235		+	+	−		
氮杂苯二羧酸-[2,5]·1水	$C_5H_3N(COOH)\cdot H_2O$	185.13					236-7△	↑ //	÷*	÷÷	÷÷	+HCl	(△-无水物)
氮杂苯二羧酸-[2,6]·3/2水	$C_5H_3N(COOH)\cdot 3/2H_2O$	194.14					226 //△		÷*	÷÷	÷÷		(△-无水物)

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氮杂苯二羧酸-[3,4]	$C_5H_3N(COOH)_2$	167.12					258 //	↑ //	÷*	÷	−		−氯仿
氮杂苯二羧酸-[3,5]	$C_5H_3N(COOH)_2$	167.12					323 //	↑ /	÷÷	÷÷	÷÷		+HCl
氮杂苯五羧酸·2水	$C_5N(COOH)_5\cdot 2H_2O$	335.18					$-H_2O$ 100	//	+		÷÷		
氮杂苯五羧酸·3水	$C_5N(COOH)_5\cdot 3H_2O$	353.20					// 220 △		+		÷÷		(△-无水物)
2-氮杂苯甲酸	C_5H_4NCOOH	123.11		针/乙醇	↑		137-9	//	++	5.4^{25}	÷÷	÷	$-CS_2$;÷氯仿;++乙酸
3-氮杂苯甲酸	C_5H_4NCOOH	123.11	白	针	异味	1473^{25}	235.2	↑		+*	÷÷		+有机溶剂
4-氮杂苯甲酸	C_5H_4NCOOH	123.11	无	针/水	↑ 无气味		317	//	+*	+	÷÷		+酸、碱液
氮杂苯磺酸	$C_5H_4NSO_3H$	159.16	无	固	异味		//		++	÷÷	−		
氮杂茂羧酸-[2]	$C_5H_6O_2N$	111.10					192 /	// 208	+	+	+		
3-氮茚基乙酸	$C_8H_6NCH_2COOH$	175.19	无	叶/苯			165-8			+	+	−氯仿	÷÷冷水;+丙酮
3-氮茚基丁酸	$C_8H_6N(CH_2)_3COOH$	203.24		正/苯	石油醚		124-5		−	+	+		−氯仿;+丙酮
叠氮基乙酸	$NNNCH_2COOH$	101.07	无		~	1354^{33}	16 炸	$93^{0.4}$					
2-氯乙基膦酸	$C_2H_6O_3ClP$	144.49	无	针	(淡棕、液)		75		++	++		÷	
氯乙酸	$ClCH_2COOH$	94.50	无	斜	1.4297^{65}	1580	①	189.4	++	+	÷	++	$++CS_2$,氯仿
5-氯-2,3-二硝基苯甲酸	$ClC_6H_2(NO_2)_2COOH$	246.57					199.5	炸	0.26^{11}				
5-氯-3,4-二硝基苯甲酸	$ClC_6H_2(NO_2)_2COOH$	246.57					159			+	++		++丙酮
2-氯丁酸(不旋)	$C_2H_5CHClCOOH$	122.55						101.3^{2}	+*	∞	∞		
3-氯丁酸(不旋)	$CH_3CHClCH_2COOH$	122.55				1186^{20}	16.2	$110^{2.3}$		+	+		
4-氯丁酸(不旋)	$Cl(CH_2)_3COOH$	122.55				1250^{10}	16	$116^{2.4}$/		+	+		
α-异氯丁酸	$(CH_3)_2CClCOOH$	122.55					31	$118^{6.7}$	++				
氯丁二酸(不旋)	$CHClCH_2(COOH)_2$	152.54				1679	153		++				++乙酸;÷÷氯仿
氯丁烯二酸(顺)	$HO_2CCHCClCOOH$	150.52	无	晶	刺激		114-5			++	++		
氯丁烯二酸(反)	$HO_2CCHCClCOOH$	150.52	无	晶			192		++	++	++		
2-氯丁烯-2-酸	$CH_3CHCClCOOH$	120.54					99.3	212	2^{18}	++	++		
5-氯水杨酸	$C_7H_5ClO_3$	172.57	白	晶、粉			174-6		÷	+	+	+	+氯仿
氯丙二酸	$ClCH(COOH)_2$	138.51	无	晶			133		++	++	++		

① 有α(稳定)、β、γ、δ四种变体,熔点分别为62.5℃、56.5℃、50.7℃和48.8℃。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-氯丙烯酸	$CH_2CClCOOH$	106.51					65	↑	+	+	+		
3-氯丙烯酸	ClCHCHCOOH	106.51					84-5		+	+	+		
α-氯丙酸(D,L)	$CH_3CHClCOOH$	108.53	无	液	异味腐蚀	1306^{9}	−20	186	∞	∞	∞	+	+CCl_4、甲醇、丙酮
3-氯丙酸	$ClCH_2CH_2COOH$	108.53	白	叶	～		40-2	204^{102}	++	++	+		++氯仿
2-氯代氧杂茂羧酸	ClC_4H_2OCOOH	146.57					176-7		0.3^{20}	+	+		
氯冉酸	$C_6O_2Cl_2(OH)_2$	208.99		叶			283-4		÷	+	+	−	−氯仿;+乙酸,碱液,丙酮
邻氯肉桂酸	$C_9H_7ClO_2$	182.61	白	晶			212		−	+	+	÷	
间氯肉桂酸	$C_9H_7ClO_2$	182.61	黄	晶			176			+*	+		
邻氯苯甲酸	ClC_6H_4COOH	156.57	无	单		1544^{25}	141.5	↑	0.208^{25}	++	++		−甲苯
间氯苯甲酸	ClC_6H_4COOH	156.57	白	棱		1496^{25}	158		0.041^{25}	+	+		+热水
对氯苯甲酸	ClC_6H_4COOH	156.57		三		1541^{24}	242.5	↑	0.008^{25}	+纯	++		−95%乙醇,甲苯;++甲醇
2-氯-3-苯基丙烯酸(反)	$C_9H_7ClO_2$	182.51					137	$109^{0.07}$		+	+		
3-氯-3-苯基丙烯酸(反)	$C_9H_7ClO_2$	182.51					142	$113^{0.07}$		+	+		
氯-2-氨基苯甲酸	$ClC_6H_3NH_2COOH$	171.58					211-2		−		−*	10^{25}	++丙酮
对氯苯磺酸	$ClC_6H_4SO_3H$	192.62		针			68	$147^{0.01}$	+	+	−	−	
5-氯-2-氟苯甲酸	$C_7H_4ClFO_2$	174.56	白	晶粉	闪点 120		152-7						
氯溴乙酸	CHBrClCOOH	133.39				1985^{30}	238	211.7 /					
氯磺酸	SO_2OHCl	116.53	微黄	液	强腐蚀 1.437^{14}	1753^{20}	−80	158	炸 //	//			// 酸
3-巯基丙酸	$HSCH_2CH_2COOH$	106.14	无	液	1.4921^{20}	1220^{20}	16.8	$115^{1.7}$	+	+	+		
2-巯基丁酸	$CH_3CH_2CHSHCOOH$	120.17						$120^{2.5}$	+	+	+		
巯基丁二酸	$HSC_2H_3(COOH)_2$	150.15	白	晶	硫化物气味		149.5		++	++	+	÷÷	+丙酮
邻巯基苯甲酸	HSC_6H_4COOH	154.18	淡黄	针、片	↑		164	↑	÷*	++			++冰乙酸
间巯基苯甲酸	HSC_6H_4COOH	154.18					146-7		++	+			
十三画													
蒽醌-1-甲酸	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3COOH$	252.21					293.4			÷*			
蒽醌-2-甲酸	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3COOH$	252.21					290				÷纯	−	+丙酮
蒽醌酸	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	240.22	橙红	晶			289.5	430	0.03^{100}	++	++	+	+CS_2,丙酮;∞吡啶,氯仿
蒽醌-β-磺酸	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3SO_3H$	288.27	柠檬	小片					++	++	−		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
雷酸	$CNOH$	43.03		液	挥发、毒	1410^{0}	不稳定	不稳定	÷		+		+乙酸
蓖麻酸(顺)	$HOC_{17}H_{32}COOH$	298.47	微黄	浆	1.4145^{15}	954^{16}	①	$227^{1.3}$	−	++	∞		+丙酮;∞氯仿
蓖麻酸(反)	$HOC_{17}H_{32}COOH$	298.47		针/乙醇			52-3	$240^{1.3}$	−	++	+		÷÷石油醚
4-碘-2-乙酰氧基苯甲酸	$CH_3CO_2C_6H_3ICOOH$	306.07					156		−	+	+		
5-碘-2-乙酰氧基苯甲酸	$CH_3CO_2C_6H_3ICOOH$	306.07					166		−	+	+		
碘乙酸	ICH_2COOH	185.96	白	晶	中腐蚀	2269^{85}	82-3	//	+	+	÷		+热石油醚
2-碘丙酸	$CH_3CHICOOH$	199.99	淡黄	液	1.4753		45	$105^{0.04}$	÷÷	+	+		
3-碘丙酸	ICH_2CH_2COOH	199.99					82		+*	++	++		
邻碘苯甲酸	$C_7H_5IO_2$	248.03	白	针、粉		2250	162		−	+	+		+热水
间碘苯甲酸	$C_7H_5IO_2$	248.03	浅黄		升华		187-8		÷	+	+		
对碘苯甲酸	$C_7H_5IO_2$	248.03	白-微黄	晶		2184^{20}	270	↑ //	÷	+	+		
对碘苯氧乙酸	$C_8H_7O_3I$	278.05	白	针、鳞			154-6		÷	+		+	
3-碘-2-羟基苯甲酸	$IC_6H_3OHCOOH$	264.03					199		+*	+			+碱液
5-碘-8-羟基氮杂萘磺酸	$IC_9H_4N(OH)SO_3H$	351.13					260 //		0.2	+硫酸	−	−	−氯仿;÷热水 0.6
D-酪氨酸	$HOC_6H_4CH_2CH(NH_2)COOH$	181.20	白	晶			310-4		0.45^{25}				+碱溶液,热水 1.05^{50}
D,L-酪氨酸	$HOC_6H_4CH_2CH(NH_2)COOH$	181.20	白	针			290-5 //		0.35^{25}	−	−		÷热水 0.84^{50}
L-酪氨酸	$HOC_6H_4CH_2CH(NH_2)COOH$	181.20	白	针/水		1456^{25}	290-5 //		表 1.6.1	0.01^{17}	−		−丙酮;+酸、碱液
溴乙酸	$BrCH_2COOH$	138.96	无	正	~ 中腐蚀	1934	49-50	208	∞^{25}	∞^{25}	∞^{25}		
2-溴丙酸	$CH_3CHBrCOOH$	152.99	无	液	1.4753^{20}	1700^{20}	25.7	203.5	++	++	++		×热碱液、钠汞齐
3-溴丙酸	$BrCH_2CH_2COOH$	152.99	白	晶、片		1480	62.5	141^{6}	++	++	++	+	// 碱溶液;+氯仿
2-溴代正丁酸	$C_4H_7BrO_2$	167.01	微黄	油		1567	−4	$182^{33.3}$	6.6	+	+		
溴代丁二酸	$CH_2CHBr(COOH)_2$	199.90	白	晶、粉		2073	160-1		19^{15}	+			
2-溴代异丁酸	$C_4H_7BrO_2$	167.01	晶			1520	48-9	198-200	÷	+	+		// 热水
3-溴代异丁酸	$C_4H_7BrO_2$	167.01					22						×碱(生成异丁烯酸)
5-溴-2-乙酰氧基苯甲酸	$CH_3CO_2C_6H_3BrCOOH$	259.06					168		−	16^{25}	10^{25}	−	$-CCl_4$
4-溴-3,5-二硝基苯甲酸	$BrC_6H_2(NO_2)_2COOH$	291.03					181		÷	++	++		

① 有 α、β、γ三种变体，熔点分别为 7.7℃、16.0℃和 5.0℃。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-溴-2-甲基丙酸	$(CH_3)_2CBrCOOH$	167.01				1497^{60}	48	199		+	+		与水混合成油状
溴丙二酸	$BrCH(COOH)_2$	182.97	无	晶			112-3 //			++	++		
2-溴代丁酸(不旋)	$C_2H_5CHBrCOOH$	167.01				1565^{20}	−4	$128^{3.3}$	6.6	+	+		
4-溴代丁酸	$CH_2BrCH_2CH_2COOH$	167.01					32						
3-溴代丁酸	$CH_3CHBrCH_2COOH$	167.01					18	$122^{2.1}$					
溴代丁烯二酸(顺)	$CHCBr(COOH)_2$	196.99					128	//	++	++	++		
溴代丁烯二酸(反)	$CHCBr(COOH)_2$	196.99					185-6	//	++				
2-溴代己酸	$CH_3(CH_2)_2CHBrCOOH$	195.06		液			40	240	+	+	+		
3-溴代己酸	$CH_3(CH_2)_2CHBrCOOH$	195.06					35						
2-溴代戊酸	$CH_3(CH_2)_2CHBrCOOH$	181.04						$128^{3.6}$	÷	++	++		
4-溴代氧杂茂-2-羧酸	BrC_4H_2COOH	190.99					128-9		1.3^{20}	+	+		+粗汽油;++CS_2,
邻溴苯甲酸	BrC_6H_4COOH	201.03	无	单		1929^{25}	150	↑	0.18^{25}	+	+		+热水,丙酮,氯仿
间溴苯甲酸	BrC_6H_4COOH	201.03	无	针		1845^{20}	155	>280	0.04^{25}	+	+		
对溴苯甲酸	BrC_6H_4COOH	201.03	白	针		1894	251-3		÷*	+	+		
邻溴苯磺酸	$BrC_6H_4SO_3H$	237.08							++	++	−		
对溴苯磺酸	$BrC_6H_4SO_3H$	237.08					102-3	$155^{3.3}$	+	+	−		
5-溴-2-羟基苯甲酸	$BrC_6H_3OHCOOH$	217.03					165-6	↑>100	0.3^{80}	85^{25}	75^{25}		
邻羧苯基乙酸	$HO_2CC_6H_4CH_2COOH$	180.15		晶			175-80		+*	++	÷		
对羧苯基胂酸	$(HO)_2OAsC_6H_4COOH$	246.04					$-H_2O$ 210		÷÷	−			乙酸
对羧苯基膦酸	$HO_2CC_6H_4PO(OH)_2$	202.11					>300	//	+	÷			÷HCl
2-羧基戊二酸	$(HO_2CCH_2)_2CHCOOH$	176.12					165-6	//	41^{5}	++	1^{18}		
邻羧基肉桂酸	$C_6H_4C_2H_2(COOH)_2$	192.16					174 //	//	÷÷	+	÷÷	−	
邻羧基苯胺基乙酸	$HO_2CC_6H_4NHCH_2COOH$	195.17					219		÷	+	+	−	
邻羧基苯氧基乙酸	$HO_2CC_6H_4OCH_2COOH$	196.15					191-2		+*	+	+		+乙酸,丙酮
煤地衣酸	$HOCH_3OC_6H_2CH_3COOH$	182.17					170 //		÷÷*	+*	÷÷		+乙酸,NaOH
十四画及以上													
蜡酸	$C_{25}H_{51}COOH$	396.70	无	晶		836^{79}	82.5		−	++*	+*		
L-精氨酸	$C_6H_{14}N_4O_2$	174.21		棱或片	强碱性		238 //		15^{21}	÷	−		
D-精氨酸	$C_6H_{14}N_4O_2$	174.21	白	晶			238 //		+				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
D,L-精氨酸	$C_6H_{14}N_4O_2$	174.21	白	晶、粉			217-8 //		+*	÷÷	—	—	
L-精氨酸-α-酮戊二酸	$C_{11}H_{20}N_4O_6$	304.31	白或近白	粉									
异樟脑三酸	$C_9H_{14}O_6$	218.20					+	+	+				
樟脑酸(右旋)	$C_8H_{14}(COOH)_2$	200.24	无	单	无臭,味酸	1186	186-8		0.6^{12}	+	+		一氯仿
樟脑酸(不旋)	$C_8H_{14}(COOH)_2$	200.24		单		1228	202	0.8^{25}	+	+			+沸水 10
异樟脑酸(左旋)	$C_8H_{14}(COOH)_2$	200.24		晶/水、乙醇		1243	172	0.34^{20}	47^{20}纯				
樟脑酮酸	$C_8H_{12}O_4COOH$	218.21		针/水			164-5	$195\text{-}210^{2}$	12.5^{18}	75.6^{16} 纯	7.4^{16} 纯		
异樟脑酮酸	$C_8H_{12}O_4COOH$	218.21		三			170		+	+	+		
α-糠酸	C_4H_3OCOOH	112.08	无	单、棱	(↑>100)		133-4	230-2	表 1.6.1	+	++		
β-糠酸	C_4H_3OCOOH	112.08	无	针/水			121-2	$108^{1.5}$	+*	+	++		
糠氯酸	OHCCClCClCOOH	168.96	白	晶			127		+*	++	++		
D-缬氨酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.15	白	片	↑ //		165-7	// 293	5.3	÷÷	÷	÷	
L-缬氨酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.15	白	棱或片	↑ //	1230	315		9.1^{16}	÷÷	÷÷	÷÷	一丙酮
D,L-缬氨酸	$C_5H_{11}NO_2$	117.15	无	单	↑	1316	298 //		7.4^{25}	÷	—		+热水 13.3^{75}
D,L-糖二酸	$(CHOH)_4(COOH)_2$	210.14		针/乙醇			125-6	//	++	++	—		
异糖二酸	$(CHOHCHCOOH)_2O$	102.13		正			185	//	+	+	÷÷		
磺胺酸	$NH_2C_6H_4SO_3H$	173.18	灰白	晶		1485^{25}		// >280	0.8^{10}	÷÷	÷÷		÷沸水 6.6
磺基乙酸	$HO_3SCH_2COOH \cdot H_2O$	158.13					84-6	245 //	+	+	一 纯		一氯仿
磺基水杨酸	$HO_3SC_6H_3OHCOOH$	218.20	白	晶、粉			120 //		++	++	+		
邻磺基苯甲酸·3水	$HO_3SC_6H_4COOH \cdot 3H_2O$	256.23	白	针			68-9	$-3H_2O$ 105	++	++	—		
间磺基苯甲酸·3水	$HO_3SC_6H_4COOH \cdot 3H_2O$	256.23					98		+	+	+	—	
对磺基苯甲酸·3水	$HO_3SC_6H_4COOH \cdot 3H_2O$	256.23	无	晶			94	260	+	+	+		
1-磺酸-2-萘酸	$C_{10}H_8(NH_2)SO_3H$	223.24		叶					÷	÷	+		++热水
邻醛基苯甲酸	$HO_2CC_6H_4CHO$	150.13				1404	97-8		++	++	++		
间醛基苯甲酸	$HO_2CC_6H_4CHO$	150.13					164-6						
对醛基苯甲酸	$HO_2CC_6H_4CHO$	150.13					285		++*		+		+氯仿
檀香酸	$C_{15}H_{14}O_5$	274.26	红	棱			101		—	∞纯	+		+碱液
鞣花酸	$C_{14}H_2O_4(OH)_4 \cdot 2H_2O$	338.23	黄	粉		1667^{18}	//	$-2H_2O$>120	÷÷*	÷	—		
鞣酸	$C_{14}H_{10}O_9(C_{76}H_{52}O_{46})$	1701.20	淡黄	无	涩味		200	// 268-70	+	÷纯	—	—	①
邻酸基苯乙酮酸	$C_6H_4COOHCOCOOH$	194.14					144-5		115^{15}	+	+		÷氯仿
缩两个水杨酸	$HOC_6H_4CO_2C_6H_4COOH$	258.22					148-9	//	—	45^{25}	28^{25}	1^{25}	++CCl_4,丙酮 66^{26}

① 溶于甘油、丙酮；不溶于石油醚、氯仿。

表 1.1.3 有机酸酐的物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
乙酸酐	$(CH_3CO)_2O$	102.09	无	液	刺激 1.3904	1082	−73.1	139.6	//	∞//	∞	$+_*$	+冷水 12,氯仿
十二烯基丁二酸酐	$C_{16}H_{26}O_3$	266.39	淡黄	油		1002^{25}		$181^{0.7}$	−				+油类
十四酸酐	$(C_{13}H_{27}CO)_2O$	438.74				850^{28}	53.5	$198^{0.01}$					
丁二酸酐	$(CH_2CO)_2O$	100.07	白	晶		1503	119.6	261	÷÷	÷	÷		÷石油醚;$+CCl_4$、氯仿
顺丁烯二酸酐	$C_4H_2O_3$	98.06	白	针	易升华	1480	52.8	202	16.3^{30}	÷		+	①
丁酸酐	$(C_2H_5CH_2CO)_2O$	158.19	无	液	1.4070^{20}	968	−75	199.5	//	//	∞		
异丁酸酐	$[(CH_3)_2CHCO]_2O$	158.19	无	液		950^{25}	−53.5	182.5	//	//	∞		
顺丁酸酐	$(CHCO)_2O$	98.06	无	晶	强刺激	1480	57-60	200↑	16.3^{30}	+	+	33	②
三氟乙酸酐	$(CF_3CO)_2O$	210.04	无	液	刺激 1.269^{25}	1490^{25}	−65	40	//	//	+		+乙酸
己酸酐	$[CH_3(CH_2)_4CO]_2O$	214.30	无	油	1.430^{20}	928^{17}	−40.6	241-3 //	//	∞	∞		
六氢苯二甲酸酐	$C_8H_{10}O_3$	154.16	无	粘	蒸气毒	1190^{40}	35-6*	$158^{2.2}$		∞		∞	③
六氯内亚甲……④	$C_8H_2O_3Cl_6$	358.80	白	晶		1730	235～239		÷			++	++甲苯、丙酮
壬烯基丁二酸酐	$C_8H_{10}O_3(CH_2)_n$ $n\approx5$	约 224.30	无	油	1.473^{20}	1020^{20}		$128^{0.02}$					
水杨酸酐	$(C_6H_4)_2O_2(CO)_2$	240.22		针/氯仿			200-1	//	−	+*			
异甘露蜜醇酐	$C_6H_{10}O_4$	146.14					87	176^4	++	+	−	−	÷氯仿
邻甲苯甲酸酐	$(CH_3C_6H_4CO)_2O$	254.29		晶/乙醚			39	>325					
顺甲基丁烯二酸酐	$CH_3CCHCOOCO$	112.08				1250^{15}	7-8	213-4	//	++	++		
甲基六氢化邻……⑤	$C_9H_{12}O_3$	168.19	无	液	透明	1170^{25}		173					
丙二酸酐	$CH_2(CONHC_6H_5)_2$	254.28					225-6		−	++*	−		+乙酸
丙烯酸酐	$(CH_2CHCO)_2O$	126.11	无	液	强刺激	1094^0		97^5	//	+	+		
丙酸酐	$(CH_3CH_2CO)_2O$	130.14	无	液	辛辣 1.404^{20}	1012^{20}	−45	169.3	//	//	∞		+甲醇,碱液,氯仿
戊酸酐	$[CH_3(CH_2)_3CO]O_2$	186.25		液	1.4171^{26}	924^{25}	−56.1	218^{100}	//*	+	++		// 热水
戊二酸酐	$C_5H_6O_3$	114.10		针						+	+	+	⑥

① 微溶于 CCl_4、粗汽油;溶于甲苯、丙酮,氯仿。

② 溶于 CCl_4 0.6,乙酸乙酯 53,氯仿 34,丙酮 70。

③ 微溶于石油醚,无限溶于 CCl_4、乙酸乙酯、丙酮、氯仿。

④ 1,4,5,6,7,7-六氯内亚甲基四氢邻苯二甲酸酐。

⑤ 全名为“甲基六氢化邻苯二甲酸酐”。

⑥ 溶于氯仿、甲苯、丙酮和四氢呋喃,吸水后转化为戊二酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
乌头酸酐	$C_6H_4O_5$	156.09	白	晶			77						// 冷水
肉桂酸酐	$(C_6H_5C_2H_4CO)_2O$	278.31		针/乙醇			135-6		—			÷*	÷÷冷乙酸
异肉桂酸酐	$(C_6H_5CHCHCO)_2O$	278.31					135-6		—	÷÷		++*	
肌酸酐	$C_4H_7N_3O$	113.12		单			260 //		8.7^{16}	1^{16}			
辛酸酐	$(C_7H_{15}CO)_2O$	270.42		液		907^{18}	−1	280-5		+			
邻苯二甲酸酐	$C_6H_4(CO)_2O$	148.11	白	针	↑ 1.5767	1527^{4}	131.6	↑284.5	÷÷	+	÷	+*	÷CS_2;+吡啶;//热水
偏苯三甲酸酐	$C_9H_4O_5$	192.13		针		1680	168	390		+			
均苯四甲酸酐	$C_{10}H_2O_6$	218.12	白	针	↑	1680	286	397-9			—		①
苯甲酸酐	$(C_6H_5CO)_2O$	226.22	无	斜	1.5767^{15}	1199^{15}	42-3	360	—	+	+	+	+丙酮,氯仿;−石油醚
邻苯甲酸磺酸酐	$C_6H_4COSO_2O$	184.16					128-9	$185^{2.4}$	+*		+	+	+氯仿
苯异羟肟酸苯甲酸酐	$C_6H_5CONHOCOC_6H_5$	241.24					161	//	÷	÷*	÷		
庚酸酐	$(C_6H_{13}CO)_2O$	242.36		液		932^{21}	17	258-68					
乳酸酐	$C_6H_{10}O_5$	162.14	黄	油				// 250	÷÷	+	+		
氨茴内酐	ONC_6H_4CH	119.12	无	油		1187^{15}	<−18	>215 //	÷*	+	+		+冷盐酸
羟基乙酸酐	$(HOCH_2CO)_2O$	134.09					126-30	—	—	—			//热水
3-硝基苯二甲酸酐	$C_8H_3NO_5$	193.12	灰黄	针			164			÷*		÷	+热乙酸;÷丙酮
4-硝基苯二甲酸酐	$C_8H_3NO_5$	193.12	灰黄	针					—	+*			+热乙酸;÷丙酮
硝酸乙酸酐	$CH_3CO_2NO_2$	105.05	液	无		1240^{15}	炸	22^{9}					
硬脂酸酐	$(C_{17}H_{35}CO)_2O$	550.96	晶	无		855^{80}	72		—	0.02^{20}	0.2^{15}		+氯仿
氯乙酸酐	$(ClCH_2CO)_2O$	170.98	微黄	棱/苯		1549^{20}	46	203	//		++	÷	÷÷粗汽石油;++氯仿
4-溴苯酐	$C_8H_3BrO_3$	227.01	白	粉									②
4-溴-1,8-萘二甲酸酐	$C_{12}H_5BrO_3$	277.06	白-灰白	粉			210		—	÷			
4-溴邻苯二甲酸酐	$C_8H_3BrO_3$	227.01	类白-白	粉									
樟脑酸酐	$C_{10}H_{14}O_3$	182.21	无	针	刺激	1190	220	270	—	1.5	4	++	++CS_2,乙酸乙酯,氯仿 25
糠酸酐	$(C_4H_3OCO)_2O$	206.15					73	325 //		+	+		

① 不溶于石油醚、氯仿，溶于乙酸乙酯、丙酮。

② 不溶于稀酸，微溶于氯苯、冰乙酸、甲醚；溶于浓硝酸、稀碱。

表 1.1.4 有机酸和酸酐的危险品特性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)	灭火介质	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲酸	64-18-6	81101	5.33(24℃)	可	68.9(O.C)	410	丙	18.0/57.0	W,P,R,T	8.1	R35	S23;S26;S45
乙酸	64-19-7	81601	1.52(20℃)	易	39	463	乙	4.0/17.0	W,P,R,T	8.1	R10;R35	S23;S26;S45
丙酸	79-09-4	81613	1.33(39.7℃)	易	52	465	乙	2.9/12.1	W,R,T,KP	8.1	R34	S23;S36;S45
丁酸	107-92-6	81620	0.10(25℃)	可	71.7	452	丙	2.0/10	W,P,R,T	8.1	R34	S26;S36;S45
异丁酸	79-31-2	33592	0.13(14.7℃)	易	55	481	乙	2.0.9.0	R.P,KP,G,T	3.3	R21/22	
戊酸	109-52-4		0.02(25℃)	可	95	—	丙	—	W,P,R,G,T		R34;R52/53	S26;S36;S45;S61
异戊酸	503-74-2		0.13(34.5℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R24;R34	S26;S28A;S36/37/39;S38;S45
己酸	142-62-1	81622	0.13(72℃)	可	104	300	丙	—	W,P,R,G,T	8.1	R21;R34	S25;S36/37/39;S45
异辛酸	5026-76-7	32017	13.6(21℃)	易	＜6.67	—	甲	—	1,P,R,G,T,Sw	3.2		
十八酸	1957-11-4		0.13(173.7℃)	可	196	395	丙	—	W,P,R,G,T		R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
乙二酸;草酸	144-62-7	无	—	可	—	—		—	G,P,R,T		R21/22	S24/25
丁二酸	110-15-6			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
叔丁基过苯二甲酸		52058		易	—	—	甲	—	W,R,T	5.2		
丁烯酸	107-93-7	81623	0.025(20℃)	可	87	395	丙	2.2/15	W,P,R,G,T	8.1	R36/37/38;R50/53	S26;S37/39;S61
二乙基乙酸	88-09-5		1.1(20℃)	易	25.6	462.8	甲	—	W,P,R,G,T		R21;R34	S26;S36/37/39;S45
对二甲苯磺酸	609-54-1			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R36/38	S26
2,5-二羟基苯甲酸	490-79-9			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
二氯乙酸	79-43-6	81605	0.13(44℃)	可	＞110	—	丙	—	W,P,R,T	8.1	R35;R50	S26;S45;S61
二氯代丁烯醛酸 二氯醛基丙烯酸	87-56-9	81625		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R25;R34;R37;R42/43	S22;S26;S36/37/39;S45
2,4-二氯苯氧基乙酸	94-75-7		0.053(160℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R37;R41;R43;R52/53	S2;S24/25;S26;S36/37/39;S46;S61
三氟乙酸	76-05-1	81102	13.73(25℃)	不	※	※		※/※	P,R,T	8.1	R20;R35;R52/53	S26;S27;S28A;S45;S61;S9
三氯乙酸	1976-03-9	81606	0.13(51℃)	可	＞110	—	丙	—	P,R,T,W	8.1	R35;R50/53	S26;S36/37/39;S45;S60;S61
三溴乙酸	75-96-7	81608	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T	8.1	R35	S24/25;S26
三碘乙酸	594-68-3	81610		不	※	※		※	W,P,R,G,T	8.1		
三聚氰酸	108-80-5			助	※	※		※	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
己二酸	124-04-9	1.33/165		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下(体积分数)/上限	灭火介质	危险品类别	风险性代号	安全代号
马来酸	110-16-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36	
壬二酸	123-99-9		0.13(178.3℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
丙二酸	141-82-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S37/39
丙炔酸	471-25-0	81619	26.67(102℃)	易	58	—	乙	—	W,P,R,T	8.1	R25;R34	S24/25;S45
丙烯酸	79-10-7	81617	1.33(39.9℃)	易	50	438	乙	2.4/8.0	W,KP,R,T	8.1	R25;R34	S24/25;S45
戊二酸	110-94-1		2.67(200℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
对甲苯甲酸	99-94-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S22
邻甲苯甲酸	118-90-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S22
间甲苯甲酸	99-04-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S22
对甲苯磺酸	104-15-4		2.67(140℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R10;R34	S23;S26;S45
甲基丙烯酸	79-41-4	81618	1.33(60.6℃)	可	68	400	丙	—	W,P,R,T	8.1	R21/22;R35	S26;S36/37/39;S45
4-甲基戊酸	646-07-1		2.67(110℃)	可	97	—	丙	—	W,P,R,G,T		R21;R34;R38	S25;S36/37/39;S45
甲烷磺酸	75-75-2	81626	0.13(20℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T	8.1	R34	S1/2;S26;S36;S45
亚油酸	60-33-3		2.13(230℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
过甲酸	无	52050	—	易	40	—	甲	—	W,R,T	5.2		
过苯甲酸	93-59-4	52055	—	易	—	—	甲	—	W,T	5.2		
过氧乙酸	79-21-0	52051	2.67(25℃)	易	41	—	甲	—	W,P,R	5.2	R10;R20/21/22;R35;R50;R7	S14A;S23;S26;S3/7;S36/37/39;S45;S61
过氧化丁二酸	123-23-9	52052		易	—	—	甲	—	水,P,R,G,T	5.2		
环戊基乙酸	1123-00-8			可	109	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
苯乙酸	103-82-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
对苯二甲酸	100-21-0			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T,JS		36/37/38	S24/25
邻苯二酸	88-99-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
苯甲酸	65-85-0		0.13(96℃)	可	121	571	丙	11/—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R42/43	S22;S24;S26;S37/39;S45
苯氧基乙酸	122-59-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S37/39
苯磺酸	98-11-3			不	※	※		※	W,P,R,G,T		R22;R34	S26;S36/37/39;S45
苦味酸	88-89-1	11057	—	可	150	—	爆炸品	—	W,JS	1	R1;R4;R11;R23/24/25	S25;S36/37;S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下(体积分数)/上限	灭火介质	危险品类别	风险性代号	安全代号
氟乙酸	144-49-0	61099	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R20/21/22-35-50-28	S26-36/37/39-45-61-22-20
4-氟丁酸	462-23-7		0.8(78～79℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
3-氟丙酸	461-56-3		1.87(83～84℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
氟磺酸	7789-21-1	81024	—	助	※	※	—	※	R,T,JS	8.1		
氨三乙酸	139-13-9			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R40	S26;S36/37/39;S45
3-氨基-2-萘甲酸	5959-52-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S36
邻氨基苯甲酸	118-92-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36;R37	S26;S39
4-氨基苯甲酸	150-13-0	无	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
对氨基苯砷酸	98-50-0	61856		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/25;R50/53	S20/21;S28A;S45;S60;S61
对氨基苯磺酸	121-57-3			不	※	※		※	W,P,R,G,T			
间氨基苯磺酸	121-47-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20/21/22	S25;S28A
对氨基萘磺酸	84-86-6			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R22;R34	S25;S36/37/39;S45
氨基磺酸	5329-14-6	81506	—	助	※	※	—	※	W,P,R,T	8.1	R36/38;R52/53	S26;S28A;S61
3-羟基-2-萘甲酸	2283-08-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
羟基乙酸	79-14-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R34	S26;S36/37/39;S45
2-羟基丙酸	79-33-4			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T			
对羟基苯甲酸	99-96-7			可	—	—		—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
邻羟基苯甲酸	69-72-7		0.17(114℃)	可	157	540	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R41	S26;S37/39
间羟基苯甲酸	99-06-9			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
对羟基苯磺酸	98-67-9			不	※	※		※	P,R,G,T		R34	S26;S36/37/39;S45
β-羟基萘甲酸	2283-08-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38;	S26;S36
α-萘乙酸	86-87-3	61828	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22	S24/25
α-萘甲酸	86-55-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
β-萘磺酸	120-18-3			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R35	S26;S36/37/39;S45
富马酸	110-17-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36	S26
巯基乙酸	68-11-1	81611	1.33(18℃)	可	>110	350		5.9/	W,P,R,G,T	8.1	R24/25;R26;R34	S23;S25;S27;S28C;S36/37;S45
β-巯基丙酸	107-96-0		2.0(111.5℃)	可	93	350	丙	1.6/	W,P,R,G,T		R23/24/25;R34	S26;S36/37/39;S45
氯乙酸	79-11-8	81603	0.67(71.5℃)	可	126	>500	丙	8.0/—	W,P,R,T	8.1	R25;R34;R50	S23;S37;S45;S61
2-氯丙酸	598-78-7	81615	0.53(20℃)	可	107	—	丙	—	W,KP,R,T	8.1	R21/22;R35	S23;S26;S28A;S36/37/39;S45
3-氯丙酸	107-94-8	81615		可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	8.1	R21/22;R34	S26;S36/37/39;S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下(体积分数)/上限	灭火介质	危险品类别	风险性代号	安全代号
对氯代苯氧基乙酸	122-88-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	
邻氯苯甲酸	118-91-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
间氯苯甲酸	535-80-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
氯磺酸	7790-94-5	81023	0.13(32℃)	助	※	※	乙	※	S,R,JS	8.1	R14;R35;R37	S26;S45
氰乙酸	372-09-8	61645	2.0(108℃)	可	107	—	—	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R20/22;R31;R34;R52/53	S20;S26;S36/37/39;S45;S61
4-氰基苯甲酸	619-65-8	61649	—	可	—	—	—	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R20/21/22	S22
对硝基苯甲酸	62-23-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S24/25
邻硝基苯甲酸	552-16-9			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R68	S26;S36/37/39
间硝基苯甲酸	121-92-6			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R33	S24/25
硫代乙酸	507-09-5	32113	—	易	<1	—	甲	—	W,P,R,T	3.2	R11;R22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
硫氢基乙酸	68-11-1	81611	1.47(104～106℃)	可	>110	662	丙	5.9/—	W,P,R,G,T	8.1	R24/25;R26;R34	S23;S25;S27;S28C;S36/37;S45
硫氰酸	463-56-9			易	—	—		—	P,R,G,T			
溴乙酸	79-08-3	81607	0.13(54.7℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T	8.1	R23/24/25;R35;R50	S26;S36/37/39;S45;S61
α-溴丁酸	80-58-0		1.33(99℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R34	S26;S28A
2-溴丙酸	598-72-1	61618	1.33(96℃)	可	100	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22;R34	S26;S36/37/39;S45
3-溴丙酸	590-92-1	61618	6.3(140℃)	可	65	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R11;R34	S26;S36/37/39;S45
碘乙酸	64-69-7	81609	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	8.1	R25;R35	S22;S36/37/39;S45
磺基乙酸	123-43-3			不	※	※		※	W,P,R,G,T			
乙酸酐	108-24-27	81602	1.33(36℃)	易	49	316	乙	2.0/10.3	W,KP,R,T	8.1	R10;R20/21;R34	S26;S36/37/39;S45
顺丁烯二酸酐	108-31-6	81624	0.02(20℃)	可	110(O.C)	447	丙	1.4/7.1	W,P,R,T	8.1	R22;R34;R42/43	S22;S26;S36/37/39;S45
丁烯酸酐	78957-07-0			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T			
丁酸酐	106-31-0	81621	0.04(20℃)	可	87.8	370	丙	—	P,R,T,G,	8.1	R34	S26;S36/37/39;S45
异丁酸酐	97-72-3	33593	3.2(92.4℃)	易	59	329	乙	1.0/6.2	R,P,G,T	3.3	R21/22;R34	S26;S36/37/39;S45
三氟乙酸酐	407-25-0	81102		不	※	※		※	R,G,T	8.1	R14;R20;R35;R52/53	S26;S27;S28A;S45;S61;S8;S9
三氟化硼乙酸酐		81103		可	—	—	丙	—	P,R,T	8.1		
丙酸酐	123-62-6	81614	0.13(20.6℃)	可	63	258	丙	1.3/9.5	KP,W,G,T,	8.1	R34	S26;S45
邻苯二甲酸酐	85-44-9	81631	0.13(96.5℃)	可	151.7	570	丙	1.7/10.4	W,P,R,T	8.1	R22;R37/38;R41;R42/43S22	S24/25;S26;S37/39;S46
均苯四甲酸酐	89-32-7	61623	4.00(305℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R41;R42/43	S22;S24;S26;S37/39
氯乙酸酐	541-88-8	81604	0.13(67.2℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,T	8.1	R23/24/25;R35	S22;S36/37/39

1.2 密　　度

表 1.2.1 液态酸和酸酐类的密度　　单位：kg/m^3

名　称	温度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸		1235^{10}	1221	1192	1164	1134	1104	1073	1040	1007	970.8	929.1
乙酸			1050	1026	1002	977.9	958.2	927.8	901.5	874.0	845.1	814.8
丙酸	1034	1014	993.2	972.1	950.4	928.2	905.2	881.4	856.7	830.9	803.9	775.3
丁酸		972.7	955.3	937.4	919.2	900.3	880.9	860.8	839.9	818.2	795.5	771.5
异丁酸	978.9	962.1	944.7	926.8	908.3	889.1	869.1	848.3	826.4	803.3	778.9	752.7
戊酸	977.7	960.5	943.1	925.2	907.0	888.2	869.0	849.2	828.8	807.6	785.6	762.7
异戊酸	963.7	945.1	926.3	907.5	888.5	869.5	850.2	830.6	810.4	789.6	767.9	745.2
己酸		946.8	927.8	908.8	889.7	870.6	851.5	832.1	812.5	792.4	771.9	750.6
己二酸										1009	992.4	975.7
丙烯酸			1051	1010	1027	1011	992.8	972.0	951.7	928.8	902.7	874.9
甲基丙烯酸			1015	1008	997.7	985.3	970.9	954.5	936.3	917.1	896.0	872.6
2-甲基戊酸	955.1	938.4	922.5	905.6	888.4	871.3	854.2	836.3	817.5	798.1	778.4	757.9
油酸			891.0	877.8	864.3	850.7	836.9	822.7	808.3	793.6	778.6	763.2
硬 脂 酸						860.3	848.4	836.1	823.6	810.7	797.5	783.9
苯 甲 酸									1068	1049	1029	1009
六氢苯甲酸				1042	1027	1012	995.9	979.4	962.6	944.6	926.1	906.4
对甲基苯甲酸											1015	994.3
乙酐①	1130	1106	1081	1057	1032	1005	977.6	948.7	919.1	887.1	853.8	819.0
丙酐	1053	1032	1011	989.3	966.9	943.8	920.1	895.6	870.2	843.7	816.0	786.7
顺丁烯二酸酐					1309	1287	1263	1238	1213	1188	1161	1134
邻苯二甲酸酐									1203	1184	1165	1146

名　称	温度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	882.8	835.0	781.0	711.6	592.2							
乙酸	776.8	738.1	697.0	64.89	583.3	432.2						
丙酸	744.8	711.8	675.4	634.2	585.0	519.1	469.4^{330}					
丁酸	746.0	718.7	688.9	655.8	617.8	571.3	505.8	448.6^{350}				
异丁酸	724.3	693.2	658.3	617.8	568.0	497.6	438.3^{330}					
戊酸	738.5	712.9	685.6	656.0	623.2	586.0	541.2	480.3	283.1			
异戊酸	721.4	694.6	663.4	631.9	597.8	557.3	501.6	370.2				
己酸	728.5	705.6	681.7	651.8	622.1	591.1	556.5	513.8	450.5	391.2^{390}		
己二酸②	958.6	940.3	921.9	902.4	882.8	862.6	841.0	818.5	794.8	769.6	742.5	713.4
丙烯酸	844.6	810.3	771.5	731.5	671.9	590.5	388.0					
甲基丙烯酸	847.4	820.7	790.1	755.6	715.5	669.9	610.1	518.7	371.0^{370}			
2-甲基戊酸	735.6	712.7	689.1	663.7	635.3	603.8	568.0	522.1	451.0			
ω-氨基己酸	880.9	860.5	840.0	818.0	795.3	771.4	745.8	718.4	688.1	654.3	615.5	566.2
油酸③	747.4	731.2	714.4	697.1	679.0	660.3	640.6	619.8	597.7	573.9	547.9	518.7
硬脂酸④	769.9	755.4	740.3	724.7	708.4	691.3	673.3	654.2	633.7	611.6	587.4	560.4
苯甲酸	987.3	965.5	943.0	919.9	894.9	868.8	840.3	810.4	777.6	742.0	701.4	651.3
六氢苯甲酸	885.8	864.7	842.1	818.2	793.1	765.6	735.9	703.0	666.3	622.4	563.1	450.5
对苯二甲酸⑤										1018	995.3	971.2
对甲基苯甲酸⑥	973.5	952.2	930.4	907.9	884.7	860.7	835.8	805.8	774.7	743.2	709.8	672.5
乙酐	779.2	734.1	680.7	605.1								
丙酐	755.6	722.0	685.2	643.8	595.0	531.5	406.5					
顺丁烯二酸酐	1106	1077	1046	1014	980.4	944.4	905.5	862.9	815.0	758.6	686.3	559.1
邻苯二甲酸酐⑦	1125	1104	1082	1060	1037	1013	987.8	961.5	934.1	904.9	873.3	839.5

① 温度为−60℃、−40℃时，其值为1177kg/m^3、1153kg/m^3。

② 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为680.5kg/m^3、643.2kg/m^3、596.6kg/m^3、531.7kg/m^3、451.4kg/m^3。

③ 温度为460℃、480℃、500℃时，其值分别为484.7kg/m^3、441.8kg/m^3、373.4kg/m^3。

④ 温度为460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为529.1kg/m^3、491.0kg/m^3、438.7kg/m^3、398.2kg/m^3。

⑤ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为945.7kg/m^3、918.5kg/m^3、889.3kg/m^3、857.5kg/m^3、822.4kg/m^3、782.5kg/m^3、735.5kg/m^3、675.7kg/m^3、582.5kg/m^3。

⑥ 温度为460℃、480℃、490℃时，其值分别为627.8kg/m^3、564.6kg/m^3、415.0kg/m^3。

⑦ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为807.3kg/m^3、758.2kg/m^3、704.3kg/m^3、630.3kg/m^3、554.0kg/m^3。

表 1.2.2　甲酸水溶液的浓度和密度（Ⅰ）　　单位：g/cm³

甲酸含量/%	室温/℃ 15	20	25	30	甲酸含量/%	室温/℃ 15	20	25	30
40.0	1.0997	1.0959	1.0921	1.0886	63.5	1.1548	1.1494	1.1445	1.1395
40.5	1.1014	1.0973	1.0935	1.0897	64.0	1.1560	1.1503	1.1456	1.1403
41.0	1.1022	1.0982	1.0945	1.0907	64.5	1.1572	1.1515	1.1467	1.1416
41.5	1.1037	1.0995	1.0956	1.0918	65.0	1.1583	1.1525	1.1478	1.1427
42.0	1.1048	1.1005	1.0967	1.0928	65.5	1.1594	1.1537	1.1488	1.1438
42.5	1.1061	1.1017	1.0978	1.0939	66.0	1.1605	1.1548	1.1498	1.1448
43.0	1.1071	1.1027	1.0988	1.0950	66.5	1.1617	1.1560	1.1511	1.1460
43.5	1.1084	1.1041	1.1001	1.0961	67.0	1.1628	1.1571	1.1522	1.1471
44.0	1.1095	1.1052	1.1011	1.0971	67.5	1.1640	1.1581	1.1534	1.1482
44.5	1.1107	1.1063	1.1023	1.0982	68.0	1.1650	1.1594	1.1544	1.1493
45.0	1.1118	1.1074	1.1034	1.0992	68.5	1.1661	1.1604	1.1555	1.1504
45.5	1.1131	1.1086	1.1046	1.1003	69.0	1.1672	1.1615	1.1567	1.1515
46.0	1.1142	1.1097	1.1056	1.1012	69.5	1.1684	1.1627	1.1578	1.1526
46.5	1.1154	1.1108	1.1068	1.1024	70.0	1.1695	1.1637	1.1588	1.1536
47.0	1.1164	1.1119	1.1078	1.1034	70.5	1.1706	1.1648	1.1598	1.1547
47.5	1.1178	1.1131	1.1089	1.1045	71.0	1.1718	1.1660	1.1609	1.1557
48.0	1.1188	1.1142	1.1100	1.1055	71.5	1.1729	1.1671	1.1620	1.1567
48.5	1.1201	1.1154	1.1112	1.1067	72.0	1.1740	1.1681	1.1630	1.1577
49.0	1.1212	1.1165	1.1122	1.1077	72.5	1.1752	1.1693	1.1641	1.1587
49.5	1.1224	1.1177	1.1134	1.1088	73.0	1.1763	1.1703	1.1651	1.1597
50.0	1.1236	1.1187	1.1142	1.1098	73.5	1.1774	1.1715	1.1662	1.1607
50.5	1.1248	1.1200	1.1157	1.1110	74.0	1.1785	1.1726	1.1672	1.1617
51.0	1.1260	1.1211	1.1167	1.1120	74.5	1.1795	1.1736	1.1682	1.1628
51.5	1.1272	1.1223	1.1178	1.1131	75.0	1.1806	1.1747	1.1690	1.1638
52.0	1.1282	1.1233	1.1188	1.1141	75.5	1.1817	1.1758	1.1704	1.1648
52.5	1.1294	1.1246	1.1201	1.1153	76.0	1.1827	1.1768	1.1714	1.1658
53.0	1.1304	1.1256	1.1211	1.1162	76.5	1.1838	1.1780	1.1725	1.1668
53.5	1.1317	1.1268	1.1223	1.1174	77.0	1.1848	1.1790	1.1735	1.1679
54.0	1.1328	1.1279	1.1234	1.1185	77.5	1.1858	1.1800	1.1745	1.1690
54.5	1.1347	1.1291	1.1245	1.1195	78.0	1.1869	1.1810	1.1756	1.1699
55.0	1.1351	1.1302	1.1256	1.1206	78.5	1.1880	1.1821	1.1767	1.1709
55.5	1.1363	1.1314	1.1267	1.1218	79.0	1.1890	1.1831	1.1777	1.1719
56.0	1.1373	1.1324	1.1278	1.1228	79.5	1.1900	1.1840	1.1787	1.1729
56.5	1.1386	1.1337	1.1289	1.1240	80.0	1.1909	1.1850	1.1795	1.1739
57.0	1.1397	1.1348	1.1300	1.1251	80.5	1.1922	1.1862	1.1807	1.1749
57.5	1.1408	1.1360	1.1312	1.1262	81.0	1.1932	1.1873	1.1817	1.1759
58.0	1.1420	1.1371	1.1321	1.1273	81.5	1.1943	1.1883	1.1827	1.1769
58.5	1.1432	1.1383	1.1324	1.1284	82.0	1.1954	1.1894	1.1837	1.1779
59.0	1.1443	1.1393	1.1344	1.1295	82.5	1.1964	1.1904	1.1846	1.1788
59.5	1.1455	1.1405	1.1355	1.1306	83.0	1.1974	1.1914	1.1856	1.1798
60.0	1.1465	1.1415	1.1365	1.1317	83.5	1.1984	1.1924	1.1866	1.1806
60.5	1.1478	1.1427	1.1378	1.1328	84.0	1.1994	1.1934	1.1875	1.1816
61.0	1.1490	1.1438	1.1390	1.1340	84.5	1.2004	1.1943	1.1884	1.1825
61.5	1.1503	1.1450	1.1401	1.1351	85.0	1.2014	1.1953	1.1894	1.1835
62.0	1.1512	1.1460	1.1411	1.1361	85.5	1.2024	1.1964	1.1903	1.1844
62.5	1.1524	1.1472	1.1422	1.1372	86.0	1.2034	1.1974	1.1912	1.1854
63.0	1.1536	1.1482	1.1433	1.1383	86.5	1.2043	1.1984	1.1921	1.1863

续表

甲酸含量/%	室温/℃				甲酸含量/%	室温/℃			
	15	20	25	30		15	20	25	30
87.0	1.2053	1.1994	1.1931	1.1873	94.0	1.2182	1.2115	1.2053	1.1990
87.5	1.2063	1.2003	1.1941	1.1883	94.5	1.2191	1.2124	1.2061	1.1998
88.0	1.2072	1.2012	1.1950	1.1890	95.0	1.2200	1.2133	1.2069	1.2005
88.5	1.2081	1.2021	1.1960	1.1900	95.5	1.2208	1.2142	1.2077	1.2016
89.0	1.2090	1.2030	1.1970	1.1908	96.0	1.2217	1.2151	1.2085	1.2022
89.5	1.2100	1.2038	1.1978	1.1917	96.5	1.2225	1.2158	1.2093	1.2030
90.0	1.2106	1.2045	1.1985	1.1926	97.0	1.2235	1.2167	1.2101	1.2036
90.5	1.2117	1.2055	1.1994	1.1935	97.5	1.2243	1.2177	1.2108	1.2042
91.0	1.2128	1.2065	1.2004	1.1943	98.0	1.2251	1.2183	1.2116	1.2050
91.5	1.2137	1.2075	1.2013	1.1951	98.5	1.2258	1.2191	1.2123	1.2057
92.0	1.2145	1.2083	1.2020	1.1958	99.0	1.2266	1.2198	1.2131	1.2064
92.5	1.2154	1.2091	1.2029	1.1967	99.5	1.2273	1.2205	1.2138	1.2072
93.0	1.2163	1.2099	1.2037	1.1974	100.0	1.2282	1.2212	1.2145	1.2077
93.5	1.2173	1.2108	1.2044	1.1983					

注：本表与表1.2.3风格不同，数据也略有出入。

表1.2.3　甲酸水溶液的浓度和密度（Ⅱ）　　单位：g/cm^3

浓度（质量分数）/%	温度/℃					浓度（质量分数）/%	温度/℃				
	0	15	20①		30		0	15	20①		30
1	1.0028	1.0019	1.0010	10.02	0.9980	31	1.0866	1.0774	1.0753	333.4	1.0676
2	1.0059	1.0045	1.0044	20.09	1.0004	32	1.0891	1.0798	1.0777	344.9	1.0699
3	1.0090	1.0072	1.0070	30.21	1.0028	33	1.0916	1.0821	1.0800	356.4	1.0721
4	1.0120	1.0100	1.0093	40.37	1.0053	34	1.0941	1.0844	1.0823	368.0	1.0743
5	1.0150	1.0124	1.0115	50.58	1.0075	35	1.0966	1.0867	1.0847	379.6	1.0766
6	1.0179	1.0151	1.0141	60.85	1.0101	36	1.0993	1.0892	1.0871	391.3	1.0788
7	1.0207	1.0177	1.0170	71.19	1.0125	37	1.1018	1.0916	1.0895	403.0	1.0810
8	1.0237	1.0204	1.0196	81.57	1.0149	38	1.1043	1.0940	1.0919	414.8	1.0832
9	1.0266	1.0230	1.0221	91.99	1.0173	39	1.1069	1.0964	1.0940	426.6	1.0854
10	1.0295	1.0256	1.0246	102.5	1.0197	40	1.1095	1.0988	1.0963	438.5	1.0876
11	1.0324	1.0281	1.0271	113.2	1.0221	41	1.1122	1.1012	1.0990	450.4	1.0898
12	1.0351	1.0306	1.0296	124.0	1.0244	42	1.1148	1.1036	1.1015	462.4	1.0920
13	1.0379	1.0330	1.0321	134.9	1.0267	43	1.1174	1.1060	1.1038	474.5	1.0943
14	1.0407	1.0355	1.0345	145.8	1.0290	44	1.1199	1.1084	1.1062	486.6	1.0965
15	1.0435	1.0380	1.0370	156.6	1.0313	45	1.1224	1.1109	1.1085	498.8	1.0987
16	1.0463	1.0405	1.0393	167.2	1.0336	46	1.1240	1.1133	1.1108	511.0	1.1009
17	1.0491	1.0430	1.0417	177.8	1.0358	47	1.1274	1.1156	1.1130	523.3	1.1031
18	1.0518	1.0455	1.0441	188.3	1.0381	48	1.1299	1.1179	1.1157	535.6	1.1053
19	1.0545	1.0480	1.0464	198.9	1.0404	49	1.1324	1.1202	1.1185	548.0	1.1076
20	1.0571	1.0505	1.0488	209.8	1.0427	50	1.1349	1.1225	1.1207	560.4	1.1098
21	1.0598	1.0532	1.0512	220.5	1.0451	51	1.1374	1.1248	1.1223	572.8	1.1120
22	1.0625	1.0556	1.0537	231.5	1.0473	52	1.1399	1.1271	1.1244	585.2	1.1142
23	1.0652	1.0580	1.0561	242.7	1.0496	53	1.1424	1.1294	1.1269	597.7	1.1164
24	1.0679	1.0604	1.0585	253.9	1.0518	54	1.1448	1.1318	1.1295	610.1	1.1186
25	1.0706	1.0627	1.0609	265.2	1.0540	55	1.1472	1.1341	1.1320	622.6	1.1208
26	1.0733	1.0652	1.0633	276.5	1.0564	56	1.1497	1.1365	1.1342	635.1	1.1230
27	1.0760	1.0678	1.0656	287.8	1.0587	57	1.1523	1.1388	1.1361	647.5	1.1253
28	1.0787	1.0702	1.0681	299.1	1.0609	58	1.1548	1.1411	1.1381	660.1	1.1274
29	1.0813	1.0726	1.0705	310.5	1.0632	59	1.1573	1.1434	1.1401	672.7	1.1295
30	1.0839	1.0750	1.0729	321.9	1.0654	60	1.1597	1.1458	1.1424	685.4	1.1317

续表

浓度（质量分数）/%	温　度/℃					浓度（质量分数）/%	温　度/℃				
	0	15	20①		30		0	15	20①		30
61	1.1621	1.1481	1.1448	698.2	1.1338	81	1.2088	1.1924	1.1876	961.7	1.1758
62	1.1645	1.1504	1.1473	711.2	1.1360	82	1.2110	1.1944	1.1896	974.9	1.1778
63	1.1669	1.1526	1.1493	724.2	1.1382	83	1.2132	1.1965	1.1914	988.3	1.1798
64	1.1694	1.1549	1.1517	737.2	1.1403	84	1.2154	1.1985	1.1929	1002	1.1817
65	1.1718	1.1572	1.1543	750.3	1.1425	85	1.2176	1.2005	1.1953	1016	1.1837
66	1.1742	1.1595	1.1565	763.3	1.1446	86	1.2196	1.2025	1.1976	1031	1.1856
67	1.1766	1.1618	1.1584	776.4	1.1467	87	1.2217	1.2045	1.1994	1046	1.1875
68	1.1790	1.1640	1.1604	789.5	1.1489	88	1.2237	1.2064	1.2012	1059	1.1893
69	1.1813	1.1663	1.1628	802.7	1.1510	89	1.2258	1.2084	1.2028	1072	1.1910
70	1.1835	1.1685	1.1655	815.9	1.1531	90	1.2278	1.2102	1.2044	1084	1.1927
71	1.1858	1.1707	1.1677	829.2	1.1552	91	1.2297	1.2121	1.2059	1097	1.1945
72	1.1882	1.1729	1.1702	842.6	1.1573	92	1.2316	1.2139	1.2078	1111	1.1961
73	1.1906	1.1751	1.1728	856.0	1.1595	93	1.2335	1.2157	1.2099	1125	1.1978
74	1.1929	1.1773	1.1752	869.4	1.1615	94	1.2354	1.2174	1.2117	1139	1.1994
75	1.1953	1.1794	1.1769	882.7	1.1636	95	1.2372	1.2191	1.2140	1153	1.2008
76	1.1976	1.1816	1.1785	896.0	1.1656	96	1.2390	1.2208	1.2158	1167	1.2022
77	1.1999	1.1837	1.1801	909.2	1.1676	97	1.2408	1.2224	1.2170	1180	1.2036
78	1.2021	1.1859	1.1818	922.4	1.1697	98	1.2425	1.2240	1.2183	1190	1.2048
79	1.2043	1.1881	1.1837	935.6	1.1717	99	1.2441	1.2257	1.2202	1208	1.2061
80	1.2065	1.1902	1.1806	948.8	1.1737	100	1.2456	1.2273	1.2212	1221	1.2073

① 后一栏数字为与其相对应的浓度（g/L）。

表 1.2.4　乙酸水溶液的浓度和密度

（1）浓度为变量　　　　单位：g/cm³

浓　度			温　度/℃						
（质量分数）/%	/(g/L)①	/(mol/L)①	0	10	15	20	25	30	40
0			0.9999	0.9997	0.9991	0.9982	0.9971	0.9957	0.9922
1	10.00	0.17	1.0016	1.0013	1.0006	0.9996	0.9987	0.9971	0.9934
2	20.02	0.33	1.0033	1.0029	1.0021	1.0012	1.0000	0.9984	0.9946
3	30.08	0.50	1.0051	1.0044	1.0036	1.0025	1.0013	0.9997	0.9958
4	40.16	0.67	1.0070	1.0060	1.0051	1.0040	1.0027	1.0011	0.9970
5	50.28	0.84	1.0088	1.0076	1.0066	1.0055	1.0041	1.0024	0.9982
6	60.41	1.01	1.0106	1.0092	1.0081	1.0069	1.0055	1.0037	0.9994
7	70.60	1.18	1.0124	1.0108	1.0096	1.0083	1.0068	1.0050	1.0006
8	80.78	1.35	1.0142	1.0124	1.0111	1.0097	1.0081	1.0063	1.0018
9	91.04	1.52	1.0159	1.0140	1.0126	1.0111	1.0094	1.0076	1.0030
10	101.3	1.69	1.0177	1.0156	1.0141	1.0125	1.0107	1.0089	1.0042
11	111.6	1.86	1.0194	1.0171	1.0155	1.0139	1.0120	1.0102	1.0054
12	121.8	2.03	1.0211	1.0187	1.0170	1.0154	1.0133	1.0115	1.0065
13	132.2	2.20	1.0228	1.0202	1.0184	1.0168	1.0146	1.0127	1.0077
14	142.5	2.37	1.0245	1.0217	1.0199	1.0182	1.0159	1.0139	1.0088
15	152.9	2.55	1.0262	1.0232	1.0213	1.0195	1.0172	1.0151	1.0099
16	163.3	2.72	1.0278	1.0247	1.0227	1.0209	1.0185	1.0163	1.0110
17	173.8	2.89	1.0295	1.0262	1.0241	1.0223	1.0198	1.0175	1.0121
18	184.2	3.07	1.0311	1.0276	1.0255	1.0236	1.0210	1.0187	1.0132
19	194.8	3.24	1.0327	1.0291	1.0269	1.0250	1.0223	1.0198	1.0142
20	205.3	3.42	1.0343	1.0305	1.0283	1.0263	1.0235	1.0210	1.0153
21	215.8	3.59	1.0358	1.0319	1.0297	1.0276	1.0248	1.0222	1.0164
22	226.3	3.77	1.0374	1.0333	1.0310	1.0288	1.0260	1.0233	1.0174
23	236.9	3.95	1.0389	1.0347	1.0323	1.0301	1.0272	1.0244	1.0185
24	247.4	4.12	1.0404	1.0361	1.0336	1.0313	1.0283	1.0256	1.0195

续表

浓度			温度/℃						
(质量分数)/%	/(g/L)[①]	/(mol/L)[①]	0	10	15	20	25	30	40
25	2582	4.30	1.0419	1.0375	1.0349	1.0326	1.0295	1.0267	1.0205
26	268.7	4.48	1.0434	1.0388	1.0362	1.0338	1.0307	1.0278	1.0215
27	279.4	4.65	1.0449	1.0401	1.0374	1.0349	1.0318	1.0289	1.0225
28	290.0	4.83	1.0463	1.0414	1.0386	1.0361	1.0329	1.0299	1.0234
29	300.7	5.01	1.0477	1.0427	1.0399	1.0372	1.0340	1.0310	1.0244
30	311.4	5.19	1.0491	1.0440	1.0411	1.0384	1.0350	1.0320	1.0253
31	322.2	5.37	1.0505	1.0453	1.0423	1.0395	1.0361	1.0330	1.0262
32	332.9	5.55	1.0519	1.0465	1.0435	1.0406	1.0372	1.0341	1.0272
33	343.7	5.72	1.0532	1.0477	1.0446	1.0417	1.0382	1.0351	1.0281
34	354.4	5.90	1.0545	1.0489	1.0458	1.0428	1.0392	1.0361	1.0289
35	3653	6.08	1.0558	1.0501	1.0469	1.0438	1.0402	1.0371	1.0298
36	376.1	6.26	1.0571	1.0513	1.0480	1.0449	1.0412	1.0380	1.0306
37	386.9	6.44	1.0584	1.0524	1.0491	1.0459	1.0422	1.0390	1.0314
38	397.7	6.62	1.0596	1.0535	1.0501	1.0469	1.0432	1.0399	1.0322
39	408.6	6.81	1.0608	1.0546	1.0512	1.0479	1.0441	1.0408	1.0330
40	419.5	6.99	1.0621	1.0557	1.0522	1.0488	1.0450	1.0416	1.0338
41	430.4	7.17	1.0633	1.0568	1.0532	1.0498	1.0460	1.0425	1.0346
42	441.2	7.35	1.0644	1.0578	1.0542	1.0507	1.0469	1.0433	1.0353
43	452.2	7.53	1.0656	1.0588	1.0551	1.0516	1.0477	1.0441	1.0361
44	463.1	7.71	1.0667	1.0598	1.0561	1.0525	1.0486	1.0449	1.0368
45	474.0	7.89	1.0679	1.0608	1.0570	1.0534	1.0495	1.0456	1.0375
46	484.9	8.08	1.0689	1.0618	1.0579	1.0542	1.0503	1.0464	1.0382
47	498.1	8.26	1.0699	1.0627	1.0588	1.0551	1.0511	1.0471	1.0389
48	506.8	8.44	1.0709	1.0636	1.0597	1.0559	1.0518	1.0479	1.0395
49	517.8	8.62	1.0720	1.0645	1.0605	1.0567	1.0526	1.0486	1.0402
50	528.8	8.80	1.0729	1.0654	1.0613	1.0575	1.0534	1.0492	1.0408
51	539.7	8.99	1.0738	1.0663	1.0622	1.0582	1.0542	1.0499	1.0414
52	550.6	9.17	1.0748	1.0671	1.0629	1.0590	1.0549	1.0506	1.0421
53	561.6	9.35	1.0757	1.0679	1.0637	1.0597	1.0555	1.0512	1.0427
54	572.6	9.54	1.0765	1.0687	1.0644	1.0604	1.0562	1.0518	1.0432
55	583.6	9.72	1.0774	1.0694	1.0651	1.0611	1.0568	1.0525	1.0438
56	594.6	9.90	1.0782	1.0701	1.0658	1.0618	1.0574	1.0531	1.0443
57	605.6	10.08	1.0790	1.0708	1.0665	1.0624	1.0580	1.0536	1.0448
58	616.5	10.27	1.0798	1.0715	1.0672	1.0631	1.0586	1.0542	1.0453
59	627.5	10.45	1.0805	1.0722	1.0678	1.0637	1.0592	1.0547	1.0458
60	638.5	10.63	1.0813	1.0728	1.0684	1.0642	1.0597	1.0552	1.0462
61	649.5	10.82	1.0820	1.0734	1.0690	1.0648	1.0602	1.0557	1.0466
62	660.4	11.00	1.0826	1.0740	1.0696	1.0653	1.0607	1.0562	1.0470
63	671.4	11.18	1.0833	1.0746	1.0701	1.0658	1.0612	1.0566	1.0473
64	682.4	11.36	1.0838	1.0752	1.0706	1.0662	1.0616	1.0571	1.0477
65	693.3	11.54	1.0844	1.0757	1.0711	1.0666	1.0621	1.0575	1.0480
66	704.2	11.73	1.0850	1.0762	1.0716	1.0671	1.0624	1.0578	1.0483
67	715.2	11.91	1.0856	1.0767	1.0720	1.0675	1.0628	1.0582	1.0486
68	726.1	12.09	1.0860	1.0771	1.0725	1.0678	1.0631	1.0585	1.0489
69	737.1	12.27	1.0865	1.0775	1.0729	1.0682	1.0634	1.0588	1.0491
70	748.0	12.46	1.0869	1.0779	1.0732	1.0685	1.0637	1.0590	1.0493
71	758.9	12.64	1.0874	1.0783	1.0736	1.0687	1.0640	1.0592	1.0495
72	769.7	12.82	1.0877	1.0786	1.0738	1.0690	1.0642	1.0594	1.0496
73	780.6	13.00	1.0881	1.0789	1.0741	1.0693	1.0644	1.0595	1.0497
74	791.4	13.18	1.0884	1.0792	1.0743	1.0694	1.0645	1.0596	1.0498
75	802.2	13.36	1.0887	1.0794	1.0745	1.0696	1.0647	1.0597	1.0499
76	813.1	13.54	1.0889	1.0796	1.0746	1.0698	1.0648	1.0598	1.0499

续表

浓　　度			温　　度/℃						
(质量分数)/%	/(g/L)①	/(mol/L)①	0	10	15	20	25	30	40
77	823.9	13.72	1.0891	1.0797	1.0747	1.0699	1.0648	1.0598	1.0499
78	834.6	13.90	1.0893	1.0798	1.0747	1.0700	1.0648	1.0598	1.0498
79	845.3	14.08	1.0894	1.0798	1.0747	1.0700	1.0648	1.0597	1.0497
80	856.0	14.25	1.0895	1.0798	1.0747	1.0700	1.0647	1.0596	1.0495
81	866.5	14.43	1.0895	1.0797	1.0745	1.0699	1.0646	1.0594	1.0493
82	877.0	14.61	1.0895	1.0796	1.0743	1.0698	1.0644	1.0592	1.0490
83	888.0	14.78	1.0895	1.0795	1.0741	1.0696	1.0642	1.0589	1.0487
84	899.0	14.96	1.0893	1.0793	1.0738	1.0693	1.0638	1.0585	1.0483
85	908.6	15.73	1.0891	1.0790	1.0735	1.0689	1.0635	1.0582	1.0479
86	918.8	15.30	1.0887	1.0787	1.0731	1.0685	1.0630	1.0576	1.0473
87	929.1	15.47	1.0883	1.0783	1.0726	1.0680	1.0626	1.0571	1.0467
88	939.3	15.64	1.0877	1.0778	1.0721	1.0675	1.0620	1.0564	1.0460
89	949.4	15.81	1.0872	1.0773	1.0715	1.0668	1.0613	1.0557	1.0453
90	959.5	15.98	1.0865	1.0766	1.0708	1.0661	1.0605	1.0549	1.0445
91	969.3	16.14	1.0857	1.0758	1.0700	1.0652	1.0597	1.0541	1.0436
92	979.2	16.31	1.0848	1.0749	1.0690	1.0643	1.0587	1.0530	1.0426
93	988.8	16.47	1.0838	1.0739	1.0680	1.0632	1.0577	1.0518	1.0414
94	998.2	16.62	1.0826	1.0724	1.0667	1.0619	1.0564	1.0506	1.0401
95	100.7	16.78	1.0813	1.0714	1.0652	1.0605	1.0551	1.0491	1.0386
96	1016	16.93	1.0798		1.0632	1.0588	1.0535	1.0473	1.0368
97	1025	17.07	1.0780		1.0611	1.0570	1.0516	1.0454	1.0348
98	1034	17.22	1.0759		1.0590	1.0549	1.0495	1.0431	1.0325
99	1042	17.35	1.0730		1.0567	1.0524	1.0468	1.0407	1.0299
100	1050	17.48	1.0697		1.0545	1.0498	1.0440	1.0380	1.0271

① 温度为20℃的值。

(2) 密度为变量

密度/(kg/m^3)		1000	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045
浓度	(质量分数)/%	1.20	4.64	8.14	11.7	15.4	19.2	23.1	27.2	31.6	36.2
	/(mol/L)	0.20	0.78	1.37	1.98	2.61	3.27	3.96	4.68	5.46	6.30

密度/(kg/m^3)		1050	1055	1060	1065	1070	1065	1060	1055	1050
浓度	(质量分数)/%	40.2	46.9	53.4	61.4	78.0	91.2	95.4	98.0	99.9
	/(mol/L)	7.03	8.24	9.43	10.9	13.9	16.2	16.8	17.2	17.5

表 1.2.5　乙二酸的浓度和密度（17.5℃）

乙二酸浓度(质量分数)/%		1	2	3	4	5	6	7
无水乙二酸	浓度/(g/L)	10.02	20.22	30.41	40.83	51.21	61.78	72.41
	密度/(g/cm^3)	1.0049	1.0098	1.0147	1.0196	1.0245	1.0294	1.0343
二水合乙二酸	浓度/(g/L)	10.04	20.14	30.32	40.56	50.88	61.26	71.72
	密度/(g/cm^3)	1.0035	1.0070	1.0105	1.0140	1.0175	1.0210	1.0245

乙二酸浓度(质量分数)/%		8	9	10	11	12	13
无水乙二酸	浓度/(g/L)	83.08	94.02	104.9			
	密度/(g/cm^3)	1.0392	1.0441	1.0490			
二水合乙二酸	浓度/(g/L)	82.24	92.84	103.5	114.2	125.0	135.9
	密度/(g/cm^3)	1.0280	1.0315	1.350	1.0385	1.0420	1.0455

表 1.2.6 酒石酸溶液的浓度和密度（15℃）

$C_4H_6O_6$浓度		密度 ρ	$C_4H_6O_6$浓度		密度 ρ	$C_4H_6O_6$浓度		密度 ρ	$C_4H_6O_6$浓度		密度 ρ
（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)
1	10.05	1.0045	14	149.3	1.0661	28	319.0	1.1393	42	512.3	1.2198
2	20.18	1.0090	16	172.2	1.0761	30	345.2	1.1505	44	541.9	1.2317
4	40.72	1.0179	18	195.6	1.0865	32	371.7	1.1615	46	572.3	1.2441
6	61.64	1.0273	20	219.4	1.0969	34	398.7	1.1726	48	603.3	1.2568
8	82.97	1.0371	22	243.6	1.1072	36	426.2	1.1840	50	634.8	1.2696
10	104.7	1.0469	24	268.2	1.1175	38	454.4	1.1959	52	667.1	1.2828
12	126.8	1.0565	26	293.3	1.1282	40	483.1	1.2078	54	699.9	1.2961
14	149.3	1.0661	28	319.0	1.1393	42	512.3	1.2198	56	733.2	1.3093

表 1.2.7 柠檬酸溶液的浓度和密度（15℃）

$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ 浓度		密度 ρ	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ 浓度		密度 ρ	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ 浓度		密度 ρ
（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)
2	20.15	1.0074	24	263.3	1.0972	46	551.9	1.1998
4	40.60	1.0149	26	287.6	1.1060	48	580.9	1.2103
6	61.36	1.0227	28	312.3	1.1152	50	610.2	1.2204
8	82.47	1.0309	30	337.3	1.1244	52	640.0	1.2307
10	103.9	1.0392	32	362.6	1.1332	54	670.1	1.2410
12	125.6	1.0470	34	388.3	1.1422	56	700.8	1.2514
14	147.7	1.0549	36	414.5	1.1515	58	732.4	1.2627
16	170.1	1.0632	38	441.3	1.1612	60	764.3	1.2738
18	192.9	1.0718	40	468.4	1.1709	62	796.6	1.2849
20	216.1	1.0805	42	496.2	1.1814	64	829.6	1.2960
22	239.6	1.0889	44	523.6	1.1899	66	862.7	1.3071

表 1.2.8 单宁酸溶液的浓度和密度（15℃）

$C_{14}H_{10}O_9$浓度		密度 ρ	$C_{14}H_{10}O_9$浓度		密度 ρ	$C_{14}H_{10}O_9$浓度		密度 ρ
（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)	（质量分数）/%	/(g/L)	/(g/cm³)
1.0	10.04	1.0040	2.4	24.23	1.0096	3.8	38.58	1.0152
1.1	11.05	1.0044	2.5	25.25	1.0100	3.9	39.61	1.0156
1.2	12.06	1.0048	2.6	26.27	1.0104	4.0	40.64	1.0160
1.3	13.07	1.0052	2.7	27.29	1.0108	4.1	41.67	1.0164
1.4	14.08	1.0056	2.8	28.31	1.0112	4.2	42.71	1.0168
1.5	15.09	1.0060	2.9	29.34	1.0116	4.3	43.74	1.0172
1.6	16.10	1.0064	3.0	30.36	1.0120	4.4	44.77	1.0176
1.7	17.12	1.0068	3.1	31.38	1.0124	4.5	45.81	1.0180
1.8	18.13	1.0072	3.2	32.41	1.0128	4.6	46.85	1.0184
1.9	19.14	1.0076	3.3	33.44	1.0132	4.7	47.88	1.0188
2.0	20.16	1.0080	3.4	34.46	1.0136	4.8	48.92	1.0192
2.1	21.18	1.0084	3.5	35.49	1.0140	4.9	49.96	1.0196
2.2	22.19	1.0088	3.6	36.52	1.0144	5.0	51.00	1.0200
2.3	23.21	1.0092	3.7	37.55	1.0148	10.0	104.0	1.0401

1.3　黏　　度

表 1.3.1　有机酸和酸酐气体的黏度　　单位：mPa·s

名　称	温　度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
甲酸		9.594	11.37	13.08	14.73	16.34	17.91	19.45
乙酸		8.529	9.945	11.35	12.74	14.11	15.46	16.78
丙酸		7.679	8.955	10.22	11.48	12.72	13.94	15.14
丁酸		7.040	8.212	9.376	10.53	11.67	12.79	13.90
异丁酸	6.047	7.260	8.467	9.665	10.85	12.02	13.17	14.31
戊酸	5.444	6.538	7.628	8.711	9.785	10.85	11.90	12.93
异戊酸	5.591	6.714	7.832	8.942	10.04	11.13	12.20	13.26
己酸		6.130	7.153	8.170	9.179	10.18	11.17	12.14
己二酸					8.387	9.285	10.18	11.07
丙烯酸		7.458	8.654	9.844	11.03	12.21	13.39	14.56
甲基丙烯酸		7.611	8.879	10.14	11.39	12.62	13.84	15.05
2-甲基戊酸	5.224	6.275	7.321	8.361	9.394	10.42	11.42	12.42
油酸		4.407	5.114	5.818	6.518	7.215	7.911	8.603
硬脂酸			5.003	5.691	6.376	7.058	7.738	8.416
苯甲酸				8.678	9.757	10.83	11.89	12.94
六氢苯甲酸			7.405	8.461	9.511	10.55	11.58	12.60
乙酐	7.150	8.526	9.893	11.25	12.61	13.96	15.30	16.66
丙酐	5.893	7.026	8.153	9.275	10.39	11.50	12.61	13.72
顺丁烯二酸酐			10.01	11.39	12.76	14.13	15.49	16.85
邻苯二甲酸酐					10.30	11.41	12.50	13.60

名　称	温　度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸	20.96	22.44	38.99	25.33	26.74	28.14	29.51	30.88
乙酸	18.08	19.36	20.60	21.82	23.01	24.17	25.31	26.42
丙酸	16.31	17.47	18.60	19.71	20.79	21.85	22.89	23.90
丁酸	14.98	16.05	17.10	18.12	19.12	20.11	21.07	22.01
异丁酸	15.42	16.51	17.58	18.63	19.65	20.65	21.63	22.58
戊酸	13.95	14.95	15.93	16.89	17.84	18.76	19.66	20.55
异戊酸	14.30	15.32	16.32	17.30	18.26	19.20	20.12	21.02
己酸	13.10	14.04	14.97	15.88	16.77	17.64	18.50	19.34
己二酸	11.96	12.85	13.73	14.61	15.51	16.38	17.23	18.05
丙烯酸	15.74	16.89	18.00	19.06	20.08	21.07	22.03	22.96
甲基丙烯酸	16.23	17.39	18.53	19.65	20.74	21.81	22.86	23.89
2-甲基戊酸	13.40	14.36	15.31	16.24	17.15	18.04	18.92	19.77
油酸	9.294	9.983	10.67	11.36	12.05	12.72	13.36	13.99
硬脂酸	9.091	9.765	10.44	11.11	11.79	12.45	13.08	13.70
苯甲酸	13.98	15.01	16.02	17.02	18.00	18.96	19.91	20.84
六氢苯甲酸	13.61	14.60	15.58	16.54	17.48	18.41	19.32	20.22
乙酐	17.98	19.24	20.44	21.61	22.73	23.82	24.87	25.90
丙酐	14.83	15.92	16.95	17.95	18.92	19.85	20.76	21.64
顺丁烯二酸酐	18.20	19.55	20.91	22.25	23.53	24.78	25.98	27.15
邻苯二甲酸酐	14.69	15.78	16.87	17.95	19.05	20.12	21.16	22.17

表 1.3.2 有机酸和酸酐液体的黏度 单位：mPa·s

名 称	温 度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸		2.17^{10}	1.77	1.23	0.891	0.670	0.519	0.413	0.336	0.278	0.189	0.161
乙酸			1.22	0.905	0.694	0.548	0.445	0.368	0.310	0.266	0.198	0.170
丙酸	2.11	1.48	1.10	0.843	0.668	0.544	0.453	0.384	0.331	0.289	0.255	0.211
丁酸		2.17	1.50	1.11	0.857	0.679	0.551	0.457	0.386	0.331	0.288	0.253
异丁酸	2.68	1.82	1.31	0.980	0.760	0.607	0.496	0.414	0.351	0.303	0.265	0.198
戊酸	5.53	3.40	2.24	1.55	1.13	0.846	0.656	0.521	0.424	0.352	0.296	0.253
异戊酸	6.83	3.93	2.44	1.61	1.11	0.806	0.603	0.465	0.367	0.297	0.244	0.204
己酸		5.14	3.14	2.04	1.40	0.998	0.740	0.565	0.443	0.355	0.290	0.242
己二酸										4.54	3.24	2.38
丙烯酸			1.30	0.990	0.651	0.489	0.378	0.301	0.244	0.202	0.170	0.223
甲基丙烯酸			1.42	1.02	0.768	0.594	0.473	0.386	0.320	0.271	0.232	0.202
2-甲基戊酸	7.72	4.55	2.88	1.93	1.36	0.997	0.756	0.589	0.470	0.383	0.318	0.268
油酸			46.5	19.9	9.41	4.85	2.68	1.58	0.976	0.631	0.424	0.295
硬脂酸						8.86	5.58	3.69	2.54	1.80	1.32	0.998
苯甲酸									1.14	0.900	0.728	0.599
六氢苯甲酸				11.0	6.78	4.42	3.01	2.14	1.57	1.18	0.915	0.723
乙酐①	1.69	1.21	0.907	0.705	0.565	0.464	0.389	0.332	0.288	0.294	0.247	0.204
丙酐	2.03	1.57	1.13	0.849	0.659	0.527	0.431	0.360	0.306	0.264	0.231	0.221
顺丁烯二酸酐					1.80	1.24	0.889	0.659	0.503	0.394	0.315	0.257
邻苯二甲酸酐									0.523	0.431	0.361	0.307

名 称	温 度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	0.135	0.112	0.091	0.072	0.055							
乙酸	0.145	0.122	0.101	0.082	0.065	0.050						
丙酸	0.185	0.153	0.128	0.105	0.085	0.066	0.058^{330}					
丁酸	0.233	0.199	0.167	0.138	0.112	0.088	0.067	0.058^{350}				
异丁酸	0.169	0.142	0.118	0.095	0.076	0.058	0.050					
戊酸	0.219	0.193	0.166	0.140	0.117	0.096	0.077	0.060	0.053^{370}			
异戊酸	0.209	0.179	0.152	0.126	0.103	0.082	0.064	0.048				
己酸	0.204	0.213	0.184	0.158	0.133	0.110	0.090	0.071	0.055	0.048^{390}		
己二酸②	1.79	1.38	1.08	0.862	0.699	0.575	0.479	0.296	0.258	0.222	0.189	0.159
丙烯酸	0.191	0.162	0.136	0.112	0.090	0.070	0.054					
甲基丙烯酸	0.200	0.175	0.151	0.129	0.109	0.090	0.074	0.058	0.052^{370}			
2-甲基戊酸	0.229	0.206	0.178	0.152	0.128	0.106	0.077	0.060	0.053	0.046^{390}		
油酸③	0.211	0.155	0.117	0.090	0.070	0.058	0.253	0.217	0.185	0.154	0.126	0.101
硬脂酸④	0.769	0.605	0.484	0.394	0.325	0.272	0.268	0.232	0.199	0.168	0.139	0.113
苯甲酸	0.501	0.425	0.365	0.317	0.261	0.231	0.202	0.175	0.151	0.128	0.107	0.088
六氢苯甲酸	0.583	0.478	0.397	0.227	0.199	0.173	0.149	0.126	0.106	0.087	0.070	0.055
乙酐	0.165	0.129	0.098	0.071								
丙酐	0.190	0.160	0.133	0.109	0.087	0.067	0.050					
顺丁烯二酸酐	0.213	0.179	0.152	0.297	0.261	0.227	0.196	0.167	0.140	0.116	0.094	0.074
邻苯二甲酸酐⑤	0.265	0.231	0.204	0.181	0.163	0.147	0.134	0.266	0.236	0.208	0.181	0.157

① 温度−60℃、−40℃时，其值分别为3.99mPa·s、2.50mPa·s。

② 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为0.131mPa·s、0.105mPa·s、0.082mPa·s、0.061mPa·s、0.052mPa·s。

③ 温度为460℃、480℃、500℃时，其值分别为0.078mPa·s、0.058mPa·s、0.040mPa·s。

④ 温度为460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为0.089mPa·s、0.068mPa·s、0.048mPa·s、0.040mPa·s。

⑤ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为0.134mPa·s、0.113mPa·s、0.094mPa·s、0.076mPa·s、0.068mPa·s。

注：其他酸：庚酸4.356^{20}，辛酸5.749^{20}，壬酸8.319^{20}，水杨酸3.20^{10}、2.95^{15}、2.71^{20}、2.48^{25}、2.25^{30}、1.81^{40}（右上角数字为与其相对应的温度）。

表 1.3.3　乙酸水溶液的动力黏度　　单位：mPa·s

浓度(质量分数)/%	温度/℃										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	2.21	1.60	1.22	0.97	0.78	0.65	0.56	0.47	0.41	0.36	0.32
20	2.70	1.93	1.45	1.15	0.92	0.76	0.64	0.54	0.47	0.41	0.36
30	3.24	2.28	1.70	1.33	1.05	0.87	0.73	0.61	0.52	0.46	0.40
40	3.83	2.68	1.96	1.52	1.20	0.99	0.82	0.68	0.59	0.51	0.45
50	4.35	3.03	2.21	1.70	1.35	1.11	0.92	0.76	0.65	0.57	0.50
60	4.76	3.33	2.43	1.89	1.48	1.23	1.03	0.84	0.73	0.63	0.54
70	5.13	3.57	2.66	2.05	1.63	1.33	1.10	0.91	0.78	0.67	0.58
80	5.26	3.70	2.75	2.09	1.69	1.35	1.12	0.94	0.81	0.69	0.59
90	4.35	3.23	2.43	1.87	1.49	1.22	1.04	0.89	0.77	0.65	0.57
100			1.22	1.04	0.90	0.79	0.70	0.63	0.56	0.51	0.46

表 1.3.4　有机酸水溶液的比黏度（$\eta/\eta_{水}$，25℃）

项目	浓度/(mol/L)				项目	浓度/(mol/L)			
	1.0	0.5	0.25	0.125		1.0	0.5	0.25	0.125
甲酸	1.0812	1.0169	1.0092	1.0049	异丁酸	1.2728	1.1287	1.0661	1.0322
乙酸	1.1131	1.0596	1.0304	1.0171	异戊酸			1.0750	1.0375
丙酸	1.1968	1.0991	1.0471	1.0264	乳酸	1.2499	1.1192	1.0585	1.0319
丁酸	1.2803	1.1317	1.0637	1.0308	二氯乙酸	1.2649	1.1318	1.0640	1.0287

1.4　表面张力

表 1.4.1　有机酸和酸酐的表面张力　　单位：mN/m

名称	温度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸		38.77^{10}	37.67	35.48	33.28	31.09	28.89	26.69	24.50	22.30	20.11	17.91
乙酸			27.91	25.70	23.53	21.38	19.27	17.20	15.17	13.18	11.25	9.362
丙酸	30.62	28.59	26.57	24.59	22.63	20.70	18.79	16.92	15.08	13.28	11.52	9.807
丁酸		28.51	26.59	24.70	22.83	20.98	19.16	17.38	15.62	13.89	12.20	10.55
异丁酸	28.98	27.04	25.12	23.22	21.35	19.51	17.70	15.91	14.16	12.45	10.77	9.134
戊酸	30.84	28.99	27.16	25.35	23.56	21.79	20.05	18.33	16.64	14.98	13.34	11.74
异戊酸	29.15	27.33	25.52	23.73	21.97	20.23	18.52	16.83	15.17	13.53	11.93	10.37
己酸		29.86	28.05	26.26	24.49	22.74	21.01	19.32	17.63	15.98	14.35	12.76
己二酸										21.19	19.84	18.51
丙烯酸			29.18	27.02	24.89	22.79	20.72	18.68	16.68	14.72	12.80	10.93
甲基丙烯酸			26.96	25.13	23.33	21.54	19.78	18.05	16.35	14.67	13.03	11.42
2-甲基戊酸	31.87	30.01	28.17	26.36	24.56	22.79	21.03	19.30	17.60	15.93	14.28	12.66
油酸			32.51	30.92	29.34	27.78	26.23	24.69	23.17	21.67	20.18	18.72
硬脂酸						27.75	26.24	24.74	23.26	21.80	20.35	18.91
苯甲酸									30.18	28.05	25.95	23.89
六氢苯甲酸				29.10	27.39	25.69	24.02	22.36	20.73	19.11	17.52	15.95
乙酐①	38.39	35.49	32.64	29.82	27.05	24.32	21.64	19.02	16.46	13.96	11.53	9.190
丙酐	37.14	34.82	32.53	30.26	25.81	23.63	21.49	19.38	17.31	15.27	13.29	11.35
顺丁烯二酸酐					32.56	30.54	28.54	26.57	24.62	22.69	20.79	18.92
邻苯二甲酸酐									29.60	27.82	26.06	24.32

① 温度为−60℃、−40℃时，其值分别为44.29mN/m、41.32mN/m。

续表

名称	温度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	15.71	13.52	11.32	8.028	6.930							
乙酸	7.540	5.789	4.123	2.565	1.155	0.037						
丙酸	8.139	6.526	4.978	3.507	2.134	0.900	0.367^{330}					
丁酸	8.934	7.370	5.860	4.413	3.041	1.768	0.640	0.171^{350}				
异丁酸	7.546	6.013	4.543	3.149	1.853	0.700	0.216^{330}					
戊酸	10.18	8.653	7.170	5.738	4.363	3.058	1.841	0.751	0.284^{370}			
异戊酸	8.844	7.361	5.926	4.547	3.236	2.009	0.900	0.238				
己酸	11.20	9.672	8.185	6.742	5.349	4.014	2.750	1.579	0.544	0.121^{390}		
己二酸①	17.20	15.90	14.62	13.36	12.11	10.89	9.694	8.520	7.372	6.258	5.166	4.117
丙烯酸	9.107	7.346	5.653	4.042	2.533	1.166	0.066					
甲基丙烯酸	9.842	8.309	6.822	5.388	4.015	2.717	1.517	0.468	0.055^{370}			
2-甲基戊酸	11.08	9.535	8.031	6.572	5.165	3.821	2.551	1.382	0.370			
油酸②	17.27	15.84	14.43	13.05	11.68	10.35	9.043	7.767	6.525	5.322	4.162	3.055
硬脂酸③	17.50	16.11	14.73	13.38	12.04	10.74	9.455	8.202	6.980	5.793	4.645	3.543
苯甲酸	21.85	19.84	17.86	15.92	14.02	12.16	10.35	8.592	6.889	5.255	3.702	2.253
六氢苯甲酸	14.41	12.89	11.40	9.949	8.528	7.146	5.808	4.519	3.289	2.133	1.075	0.185
乙酐	6.943	4.813	2.832	1.070								
丙酐	9.460	7.636	5.881	4.211	2.646	1.227	0.080					
顺丁烯二酸酐	17.08	15.27	13.50	11.77	10.07	8.426	6.831	5.297	3.834	2.460	1.207	0.165
邻苯二甲酸酐④	22.60	20.90	19.22	17.57	15.94	14.34	12.77	11.23	9.724	8.257	6.833	5.456

① 温度为 460℃、480℃、500℃、520℃、530℃ 时，其值分别为 3.110mN/m、2.156mN/m、1.269mN/m、0.480mN/m、0.148mN/m。

② 温度为 460℃、480℃、500℃时，其值分别为 2.011mN/m、1.053mN/m、0.234mN/m。

③ 温度为 460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为 2.496mN/m、1.519mN/m、0.641mN/m、0.261mN/m。

④ 温度为 460℃、480℃、500℃、520℃、530℃ 时，其值分别为 4.136mN/m、2.883mN/m、1.716mN/m、0.675mN/m、0.233mN/m。

表 1.4.2 有机酸水溶液的表面张力 单位：mN/m

(1)

酸名	温度/℃	浓度(质量分数)/%												
		1	2	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
甲酸	30	70.1	69.0	66.2	62.8	57.9	54.9	52.0	49.5	47.1	44.7	42.1	39.4	36.5
乙酸	30	68.0	64.5	60.1	54.5	47.7	43.6	40.7	38.4	36.3	34.2	31.9	29.4	26.6
丙酸	25	64.4	59.4	50.6	43.7	35.8	30.5	27.1	32.0	30.6	29.8	28.7	26.9	25.6

(2)

酸名	温度/℃	浓度(质量分数)/%												
		0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	2	5	10	20	40	70	100
丁酸	25	70.3	67.3	63.7	61.6	58.9	54.5	48.7	39.0	31.8	28.4	27.8	27.3	26.0
异丁酸	25	69.6	67.3	63.2	59.8	57.0	54.8	49.2	41.7	36.3	26.7	26.5	26.3	
戊酸	25	65.7	59.6	53.0	49.0	43.2	39.4	30.1	28.8	28.0	27.3	26.5	25.9	26.6
异戊酸	25	65.8	61.7	55.2	50.6	47.6	45.5	39.7	28.5	27.0	26.0	25.5	24.6	24.9

（3）

酸　名	温度/℃	浓度/(mol/L)									
		0.002	0.004	0.006	0.008	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10
己酸	19	70.2	66.6	63.6	61.0	58.7	49.9	40.2	36.1	31.6	
异己酸	18	70.2	66.3	63.0	60.1	57.7	50.0	41.5	36.1	32.2	29.6

（4）

酸名	温度/℃	3	5	10	15	20	30	40	50	60	70
氯乙酸	25	66.9	64.3	59.0	55.3	53.0	50.5	49.1	47.7	46.8	45.5

（5）

酸　名	温度/℃	浓度(质量分数)/%												
		0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.5	2	3	4	6	8	10
丁二酸	20	72.5	72.4	72.2	71.9	71.6	71.3	71.0	70.8	69.5	68.4	68.0		
顺丁烯二酸	20		72.6	72.3	72.1	71.9	71.7	71.3	71.0	70.3	69.6	68.6	67.4	66.6
苹果酸	20		72.5	72.3	72.1	72.0	71.8	71.3	70.8	70.5	70.1	68.5	67.1	66.8

（6）

酸名	温度	项目							
甘氨酸	25℃	(质量分数)/%	3.62	6.98	10.12	13.10			
		σ	72.54	73.11	73.74	74.18			
肉桂醇酸	21.5℃	(质量分数)/%	7.02	12.62	18.39	26.09	31.06	38.25	47.93
		σ	69.08	66.49	63.63	59.25	56.14	52.96	47.24
氨基丁酸	25℃	(质量分数)/%	4.96	9.34	13.43				
		σ	71.91	71.67	71.40				
邻氨基苯甲酸	25℃	(质量分数)/%	12.35	22.36	30.45	37.44			
		σ	71.96	73.23	74.54	75.79			
间氨基苯甲酸	25℃	(质量分数)/%	12.35	9.34	13.43	37.44			
		σ	73.30	74.59	76.16	77.89			
对氨基苯甲酸	25℃	(质量分数)/%	12.35	9.34	13.43	37.44			
		σ	73.38	74.79	76.32	78.20			

（7）乙酸在苯和丙酮中的表面张力

溶剂	温度	项目					
苯	35℃	(质量分数)/%	10.45	25.53	34.28	43.93	68.77
		σ	25.40	25.21	25.32	25.43	25.99
丙酮	25℃	(质量分数)/%	25.63	50.83	75.62		
		σ	27.50	26.61	24.90		

注：庚酸和水的界面张力（20℃）为7.0mN/m。

1.5　沸点和共沸点

表 1.5.1　草酸水溶液的沸点　　单位：℃

浓度/(g/100g 水)	10	25	50	75	100	500	1000	1500	3000
沸点/℃	100.7	102.0	104.1	106.5	109.2	139.2	147.5	150.5	154.2

表 1.5.2 酸和酸酐在压力下的沸点

名 称	0.2	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强（kPa）相对应的沸点/℃										
乙酸		13.0	24.0	35.9	48.5	57.0	72.6	89.8	102	110.2	118.1
乙酸酐			44.6	55.8	67.9	76.5	93.8	114.0	126	135	139.6
十四烷酸	162	188	198.5	209	217	222	230	237	241	246	250.5^{100}
十八烷酸	$169^{0.3}$	207	232	251	270	281	307	335	352	364	376.1
壬酸			145	158	170	178	198	220	235	245	254
丙炔酸					84	89	99	114	126.3	136	144
丙烯酸		20	30.9	44.7	55.3	63.2	82.5	107	121	132.5	141.5
戊酸		$82.7^{1.3}$	88.8	101.5	113	121	137.6	157.5	170	179	185.4
辛二酸		$219^{1.3}$	230	237.5	245	249	257	266	272	276	279^{100}
庚酸		100	122.5	136	147.5	156	174	194	206	215	223
癸二酸		225	243.5	260	273	276	282	288	292	294	295^{100}
氢硫基乙酸	83	101.5	110	$115^{3.0}$							
氯乙酸			100	111	120	126.5	142	160	172	182	189.3

表 1.5.3 含有机酸的二元共沸物的共沸点

共沸物组分的质量分数/% 第一组分	第二组分	共沸点/℃
甲酸	（余量）	
77.5	水	107.3
31.0	苯	71.7
50.0	甲苯	85.8
70.2	间二甲苯	94.2
55.0	氯苯	95.0
10.0	戊烷	34.2
28.0	己烷	60.6
43.5	庚烷	78.2
63.0	辛烷	90.5
15.0	氯仿	59.2
14.0	均二氯乙烷	77.4
6	碘甲烷	42.1
3	溴乙烷	38.2
18.5	四氯化碳	66.7
17.0	二硫化碳	42.6
33.0	二乙基甲酮	105.4
14	氯化乙烯	77.4
51.5	溴化乙烯	94.7
8	丙基氯	45.6
1.5	异丙基氯	34.7
27	丙基溴	64.7
14	异丙基溴	56.0
19	异丁基氯	63.0
33.5	异戊基氯	83.0
乙酸	（余量）	
2.0	苯	80.0
34.0	甲苯	105.0
72.5	间二甲苯	115.4
58.5	氯苯	114.7
30.0	庚烷	92.3
50.0	辛烷	109.0

共沸物组分的质量分数/% 第一组分	第二组分	共沸点/℃
3.0	四氯化碳	76.6
55	溴化乙烯	114.4
9	异丙基碘	88.3
18	丁基溴	97.6
12	异丁基溴	90.2
18.5	异戊基氯	97.2
丙酸	（余量）	
17.7	水	99.9
35.5	间二甲苯	132.7
18	氯苯	128.9
17.5	溴化乙烯	127.8
9	异丁基碘	119.5
10	异戊基溴	119.2
96	苯甲醚	140.8
丁酸	（余量）	
3.5	溴化乙烯	131.1
65	苄基氯	160.8
12	苯甲醚	152.9
42.5	糠醛	159.4
6.0	间二甲苯	138.3
2.8	氯苯	131.8
18.4	水	99.4
异丁酸	（余量）	
21	水	99.3
14	间二甲苯	136.8
8	氯苯	131.2
80	苄基氯	153.5
42	苯甲醚	148.5
6.5	溴化乙烯	130.5
异戊酸	（余量）	
20	1,3,5-三甲基苯	162.8

共沸物组分的质量分数/% 第一组分	第二组分	共沸点/℃
36	苄基氯	171.2
68	苯甲醛	174.5
70	丁酸异戊酯	176.1
20	苯乙醚	168.5
己酸	（余量）	
70	萘	202.0
3	苄基氯	179.0
70	硝基苯	202.0
辛酸	（余量）	
6	萘	216.2
10	对二溴苯	218.8
苯甲酸	（余量）	
3.8	对二溴苯	219.5
11	对硝基甲苯	237.4
50.5	联苯	245.9
5	萘	217.7
6	水杨酸乙酯	233.8
12	苯甲酸异丁酯	241.2
59	二苯醚	247.0
苯乙酸	（余量）	
23.3	联苯	252.2
30	α-氯萘	255.9
26	苯甲酸、异戊酸	259.9
3	肉桂酸、甲酯	261.8
27.8	二苯醚	255.4
氯乙酸	（余量）	
17	1,3,5-三甲基苯	162
24.5	对二氯苯	167.6
78	萘	187.1
25	苄基氯	173.8
54	邻甲苯酚	187.5

1.6　溶　解　度

表 1.6.1　有机酸在水中的溶解度

分子式	名　称	在下列温度(℃)时无水化合物在100g水中的最大溶解质量/g										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$	草酸·2水	3.54	6.08	9.52	14.3	21.5	31.4	44.3	65.0	84.5	119.8	
$C_3H_6O_2$	丙二酸	61.1	67.3	73.5	79.8	86.2	92.6					
$C_3H_7NO_3$	DL-丝氨酸	2.20	3.14	4.31	5.83	7.80	10.3	13.4	17.1	21.5	26.5	32.2
$C_4H_4O_4$	琥珀酸	2.80	4.50	6.91	10.6	16.1	24.4	35.9	51.1	70.9	94.9	121.3
$C_4H_6O_6$	酒石酸	115	126	139	156	176	195	218	245	273	304	344
$C_4H_6O_6 \cdot H_2O$	酒石酸·1水	9.23	20.6									185
$C_5H_4O_3N$	尿酸	0.2	0.27	0.36	0.51	0.74	1.08	1.76	3.02	6.70	20.5	88mg
$C_6H_5O_2N$	3-吡啶羟酸		1.03	1.56	2.05	2.58	3.20	3.97	4.95	6.21	7.79	9.76
$C_6H_7SO_3N$	磺胺酸		0.8	1.0	1.45	1.99	2.65	3.32	4.10	4.90	5.70	6.67
$C_6H_8O_7$	柠檬酸					216	244	278	319	371	439	526
$C_6H_7O_7 \cdot H_2O$	柠檬酸·1水	96	118	146	183	216						
$C_6H_{13}NO_2$	D,L-白氨酸			1.13	1.20	1.41	1.73	2.18	2.74	3.44	4.26	5.2
$C_7H_6O_2$	苯甲酸	0.17	0.21	0.29	0.41	0.56	0.78	1.16	1.73	2.71	4.09	5.88
$C_7H_6O_3$	水杨酸	0	0.14	0.22	0.30	0.42	0.64	0.90	1.39	2.26	3.89	8.12
$C_8H_6O_2$	邻苯二甲酸		0.50	0.57	2.35	5.67	8.40	10.6	12.7	14.7	16.4	18^{99}
$C_{10}H_9NO_3S$	1-萘胺-4磺酸	0.026	0.029	0.031	0.040	0.050	0.059	0.078	0.10	0.13	0.17	0.23
$C_9H_{11}NO_3$	D-酪氨酸	0.196	0.258	0.374	0.545	0.771	1.052					
$C_9H_{11}NO_3$	D,L-酪氨酸	0.147	0.195	0.288	0.426	0.608	0.836					
$C_9H_{11}NO_3$	L-酪氨酸		0.03	0.04	0.05	0.07	0.09	0.13	0.19	0.30	0.45	0.65
C_4H_3OCOOH	糠酸			4.43	8.35	11.9	15.0	17.8	20.2	22.2	23.8	25
$HOOC(CH_2)_2COOH$	丁二酸			6.8	10.5	16.0	24.0	35.3	50.5	70.1	96.0	120
$C_6H_3N_3O_7$	苦味酸	0.70	0.87	1.08	1.40	1.75	2.23	2.90	3.67	4.50	5.70	7.01

表 1.6.2　有机酸在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨
H酸	÷÷	÷÷					—n					
乙酰水杨酸	+	÷÷		÷	÷	÷	+	÷		+	÷	
乙酸			+									
3,5二硝基苯甲酸	+	÷÷		÷÷	÷÷	÷÷x	÷	÷÷	÷÷x	+	÷m	
2,4二硝基-1-萘酚-7-磺酸				÷÷								
顺丁烯二酸	÷	÷÷		—	—		÷÷n	—	—	÷ex	—m	
马尿酸	÷÷	v÷÷	+	÷÷x						+		+
丙二酸	÷	÷÷		—	—n	—x	÷÷	—	÷÷	÷÷	—	—
丙氨酸	÷÷	—								—n		
半乳糖二酸	—			—	—	—n	÷÷	—	—	÷÷	—	÷

续表

名　　称	乙 醇	乙 醚	甲 胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁 胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨
肉桂酸	÷	+			÷	÷÷		÷x	÷÷	÷÷x	÷÷x	÷
苦味酸	÷	÷÷	+	÷÷p	÷÷	+	++	÷	÷÷x		÷	+++
玫红酸	÷÷	÷		÷÷	÷÷		÷	c÷	÷÷	÷	÷	÷÷
苯甲酸	+	+	+	÷÷x	÷÷x		+	÷÷	÷÷p	÷	ex	++
苯乙酸	+++	+	+				+x					
苯邻二甲酸	÷	÷÷	—	—	—		—	—	—x		÷÷x	—
苯邻二甲酸酐	÷	÷÷	—	÷m	÷÷		÷	÷÷	—	÷	÷÷m	
油酸	∞	∞		∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	—
草酸·2 水	÷	÷÷		—	—		—n	—n	—	—	—	—
邻氨基苯甲酸	÷	÷		÷÷	—		÷	÷÷	÷÷	÷	÷	
对氨基苯酸	÷	÷÷		—	÷	—	÷÷	—	—n	÷÷	÷÷x	
氨基磺酸							÷÷n			÷÷x		
对氨基萘磺酸	÷÷	—		÷÷	—		÷	—	—	÷	÷÷	
棕榈酸	÷÷		+									
羟基丁二酸	+	÷÷		—	—	—	÷÷n	—	—	÷÷n	÷÷x	÷÷
间硝基苯甲酸	÷	÷	+									
对硝基苯甲酸	÷÷	÷÷		÷÷x	—n	÷÷x	+x	÷÷	÷÷	÷	÷x	÷÷
(一氯)氯乙酸	÷	÷		÷rx	+xp		÷x	÷÷xr	÷÷p	+	÷÷rm	+
鞣酸	÷	÷÷		—n	—n		÷	—x	—n	÷	÷÷m	÷

注：—代表不溶解或极轻微溶解；+代表易溶解，40～70g/100mL；÷÷代表轻微溶解，＜10g/100mL；++代表很易溶解，70～100g/100mL；÷代表适度溶解，10～40g/100mL；+++代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶；p 代表分离成两个液相；n 代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；r 代表溶质与溶剂起化学反应；m 代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）；x 代表更易溶解于冷却时为晶体的加热的胺中。

1.7 蒸　气　压

表 1.7.1　有机酸和酸酐的蒸气压（温度为变量）　　　　单位：kPa

名　　称	温　　度/℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
甲酸	4.458	11.40	25.80	52.85	99.64	175.3	328.0	543.4	856.5	1295	1887
乙酸	1.510	4.628	12.06	27.64	57.02	108.0	190.3	328.2	526.6	808.2	1194
丙酸			3.853	10.28	24.12	50.94	98.72	178.0	299.7	482.4	743.7
丁酸				3.638	9.559	22.29	47.06	91.51	166.0	283.0	462.4
异丁酸			1.820	5.434	13.86	31.24	63.53	118.8	207.2	343.1	539.3
戊酸				1.463	4.205	10.54	23.62	48.28	91.26	161.6	270.6
异戊酸			0.690	2.222	6.133	14.82	32.15	63.64	116.6	200.1	325.1
己酸					1.818	4.843	11.43	24.34	47.57	86.37	147.3
己二酸[①]										1.078	2.520
丙烯酸			4.168	10.90	24.98	51.54	97.43	171.4	301.2	485.6	750.1
甲基丙烯酸			1.787	4.960	12.06	26.30	52.26	96.08	165.4	269.4	418.4
2-甲基戊酸				0.843	2.484	6.375	14.57	30.21	57.64	102.5	171.9
ω-氨基己酸		1.395	3.466	7.626	15.16	27.78	47.48	76.53	117.4	172.7	244.6

续表

名称	温度/℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
苯甲酸							1.813	4.666	10.70	22.29	42.92
六氢苯甲酸					0.714	2.000	4.926	10.96	22.30	42.06	74.29
对甲基苯甲酸									5.373	11.35	22.17
乙酐		1.772	5.169	12.92	28.58	57.18	105.4	181.5	364.2	620.5	1009
丙酐			1.454	4.044	9.907	21.83	44.05	82.49	145.0	241.5	384.1
顺丁烯二酸酐				1.439	3.741	8.598	17.87	34.17	60.93	102.4	163.6
邻苯二甲酸酐							1.564	3.389	6.756	12.55	21.94

名称	温度/℃										
	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	2670	3682	4971	6597							
乙酸	1710	2380	3240	4328	5689						
丙酸	1105	1592	2234	3061	4119	4748^{330}					
丁酸	718.5	1081	1576	2239	3108	4232	4909^{350}				
异丁酸	813.7	1187	1686	2341	3196	3715^{330}					
戊酸	434.3	663.5	968.3	1359	1845	2433	3130	3521^{370}			
异戊酸	504.5	753.3	1089	1535	2116	2870	3843				
己酸	238.4	368.6	548.8	791.8	1112	1529	2064	2750	3162^{390}		
己二酸①	5.465	11.03	20.97	37.82	65.10	107.5	171.1	263.7	3948	5759	8211
丙烯酸	1116	1611	2261	3102	4180	5531					
甲基丙烯酸	624.4	901.1	1264	1732	2327	3078	4022	4580^{370}			
2-甲基戊酸	273.9	418.1	615.6	879.5	1226	1672	2245	2976			
ω-氨基己酸	336.2	449.4	586.4	749.6	941.1	1163	1418	1709	2038	2412	2833
油酸②	3.406	6.800	12.78	22.84	39.00	63.95	101.2	155.1	231.3	336.2	4783
硬脂酸③	2.523	5.118	9.775	17.70	30.58	50.71	81.04	125.4	188.4	276.0	395.3
苯甲酸	77.19	131.1	211.8	313.2	460.2	656.4	912.5	1241	1657	2178	2826
六氢苯甲酸	124.1	197.3	301.2	443.5	633.3	881.3	1199	1602	2108	2739	3524
对苯二甲酸④		1.012	2.386	5.160	10.40	19.66	35.13	59.71	97.04	151.6	229.0
对甲基苯甲酸⑤	40.52	69.89	114.6	179.6	271.1	395.7	561.3	776.8	1053	1400	1836
乙酐	1578	2386	3507								
丙酐	587.1	867.6	1245	1744	2391	3222					
顺丁烯二酸酐	250.3	433.8	648.4	939.0	1323	1820	2451	3243	4222	5425	6890
邻苯二甲酸酐⑥	36.42	57.78	88.16	129.4	185.9	3066	440.0	616.0	843.4	1133	1495

① 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为1148kPa、1574kPa、2126kPa、2832kPa、3255kPa。

② 温度为220℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为1.596kPa、667.4kPa、915.6kPa、1238kPa。

③ 温度为220℃、460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为1.160kPa、554.7kPa、764.7kPa、1038kPa、1203kPa。

④ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为335.5kPa、478.5kPa、666.8kPa、910.7kPa、1223kPa、1617kPa、2112kPa、2731kPa、3503kPa。

⑤ 温度为460℃、480℃、490℃时，其值分别为2375kPa、3043kPa、3433kPa。

⑥ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为1941kPa、2489kPa、3155kPa、3155kPa、3960kPa、4402kPa。

表 1.7.2　有机酸和酸酐的蒸气压（压强为变量）

（1）$p<101.3$kPa

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)时的温度/℃													
甲酸	CH_2O_2	−21.8	−16.7	−10.4	−4.6	−1.0	6.2	17.7	29.1	36.9	53.1	72.0	88.7	100.6	8.2
乙酸	$C_2H_4O_2$	−20.5	−11.8	−1.8	7.0	12.7	24.1	37.0	48.3	56.1	71.9	90.6	106.9	118.1	16.7
丙酸	$C_3H_6O_2$	1.3	10.0	20.0	28.7	34.6	46.2	59.5	70.9	78.7	94.6	113.4	129.9	141.1	−22
丁酸	$C_4H_8O_2$	22.1	31.1	41.5	50.5	56.4	68.1	81.6	93.2	101.0	117.2	136.1	152.4	163.5	−74
异丁酸	$C_4H_8O_2$	11.2	20.4	30.9	40.0	46.1	58.0	71.5	83.0	90.9	107.4	126.2	142.8	154.5	−47
正戊酸	$C_5H_{10}O_2$	38.5	48.1	59.0	68.5	74.6	86.9	101.1	113.2	121.2	137.7	156.6	173.0	184.4	−34.5
异戊酸	$C_5H_{10}O_2$	30.9	40.3	51.0	60.3	66.2	78.0	91.6	103.7	111.9	128.0	146.8	163.4	175.1	−37.6
正己酸	$C_6H_{12}O_2$	69.1	75.5	83.2	90.1	95.2	106.0	118.9	130.1	137.5	152.8	172.1	189.7	202.0	−1.5
异己酸	$C_6H_{12}O_2$	64.1	69.9	77.1	83.7	89.2	100.9	114.2	126.1	134.3	150.3	171.1	192.1	207.7	−35
庚酸	$C_7H_{14}O_2$	74.7	83.4	93.3	102.0	108.1	119.8	133.1	145.0	153.0	170.4	190.8	208.7	221.5	−10
辛酸	$C_8H_{16}O_2$	89.3	97.3	106.6	114.7	119.7	130.6	144.1	156.4	164.8	181.8	203.6	223.7	237.5	16
壬酸	$C_9H_{18}O_2$	105.9	112.2	119.8	126.7	132.5	144.0	157.3	169.0	177.1	194.3	216.9	238.3	253.5	12.5
癸酸	$C_{10}H_{18}O_4$	178.1	190.7	204.7	216.8	225.0	241.8	260.1	275.5	285.7	304.4	324.2	340.9	352.3	134.5
十一烷酸	$C_{11}H_{22}O_2$	96.6	108.9	122.4	134.1	142.2	158.3	176.9	192.9	203.4	226.3	251.9	274.1	290.0	29.5
十二烷酸	$C_{12}H_{24}O_2$	116.6	128.0	140.6	151.6	159.4	175.6	193.4	208.5	218.7	239.5	263.3	284.4	299.2	48
十三烷酸	$C_{13}H_{26}O_2$	133.6	144.5	156.7	167.2	174.7	189.0	204.9	218.3	227.6	246.2	267.2	285.8	299.0	41
十四烷酸	$C_{14}H_{28}O_2$	137.2	149.6	163.3	175.2	183.7	199.9	216.3	232.2	242.5	262.3	284.8	304.3	318.0	57.5
十六烷酸	$C_{16}H_{32}O_2$	148.3	161.8	176.6	189.3	198.3	215.6	235.3	251.7	262.3	286.4	314.2	337.6	353.8	64.0
十八烷酸	$C_{18}H_{36}O_2$	168.3	182.1	197.2	210.0	218.2	235.1	254.4	271.0	281.8	304.9	331.5	354.2	370.0	69.3
α-乙基丙烯酸	$C_5H_8O_2$	43.7	52.5	62.6	71.4	77.1	88.6	101.8	113.4	120.9	136.2	153.3	168.3	179.2	
乙酰丙酸	$C_5H_8O_3$	98.2	108.1	119.2	129.0	135.9	148.3	162.5	174.7	182.8	199.8	219.0	235.0	245.8	33.5
二氯乙酸	$C_2H_2Cl_2O_2$	40.3	50.0	61.0	70.6	77.1	89.9	104.8	117.8	126.5	143.7	164.3	182.3	194.4	9.7
10-十一烯酸	$C_{11}H_{20}O_2$	109.8	120.8	133.1	143.7	150.5	164.8	181.2	195.4	205.1	223.8	244.7	262.7	275.0	24.5
反-9-十八烯酸	$C_{18}H_{34}O_2$	165.9	179.7	194.9	207.8	216.3	233.8	252.5	268.5	279.1	301.3	326.3	347.4	362.0	51.5
顺-12-二十二烯酸	$C_{22}H_{42}O_2$	204.8	217.2	230.9	242.6	249.9	265.2	282.3	297.2	307.4	327.3	349.6	369.1	382.5	61.5

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)时的温度/℃													
顺-13-二十二烯酸	$C_{22}H_{42}O_2$	201.7	214.5	228.6	240.6	248.2	263.2	280.8	296.1	305.9	326.3	349.0	368.2	381.5	33.5
三氯乙酸	$C_2HCl_3O_2$	47.4	56.8	67.5	76.8	82.9	95.5	109.7	122.2	130.6	147.1	166.5	183.7	195.6	57
己二酸	$C_6H_{10}O_4$	154.8	166.9	180.4	191.9	199.3	214.5	232.2	247.0	256.6	277.3	301.7	322.9	337.5	152
壬二酸	$C_9H_{16}O_4$	173.5	185.9	199.6	211.4	219.0	234.7	252.1	267.4	277.7	299.0	322.7	342.7	356.5	106.5
水杨酸	$C_7H_6O_2$	110.6	118.8	128.3	136.6	141.8	151.7	165.2	178.3	186.5	202.1	221.5	241.1	256.0	159
顺巴豆酸	$C_4H_6O_2$	30.1	39.0	49.2	58.1	64.0	75.9	89.6	101.2	109.2	125.6	144.1	160.4	171.9	15.5
反巴豆酸	$C_4H_6O_2$						86.9	101.1	113.3	121.1	137.5	156.9	173.6	185.0	72
顺-2-甲基-2-丙烯酸	$C_5H_8O_2$	48.3	58.0	69.0	78.6	84.9	97.5	112.1	124.4	132.9	149.7	169.9	187.2	198.5	64.5
甲基丙烯酸	$C_4H_6O_2$	22.3	30.8	40.6	49.2	55.0	66.7	80.1	91.9	99.7	115.7	134.3	150.1	161.0	15
α-甲基苯基-2-丙烯	$C_{10}H_{10}O_2$	121.4	132.6	145.1	155.9	163.5	178.1	194.3	208.1	217.1	235.6	257.3	275.6	288.0	
甲氧基乙酸	$C_3H_6O_3$	48.6	58.8	70.2	80.1	86.5	99.8	115.0	128.1	136.9	154.6	175.1	192.4	204.0	
丙烯酸	$C_3H_4O_2$	0.1	9.0	19.1	28.0	33.9	45.9	59.7	71.6	79.4	95.2	113.7	129.9	141.0	14
丙酮酸	$C_3H_4O_3$	17.9	27.1	37.5	46.6	52.7	64.8	78.7	90.7	99.0	116.1	135.9	153.1	165.0	13.6
戊二酸	$C_5H_8O_4$	151.3	162.1	174.2	184.6	190.7	203.8	219.1	232.0	240.0	256.5	275.3	291.6	303.0	97.5
龙脑烯酸	$C_{10}H_{16}O_2$	93.5	104.2	116.2	126.6	133.8	147.4	162.7	176.2	185.5	203.8	224.7	243.1	256.0	
辛二酸	$C_8H_{14}O_4$	167.9	180.5	194.5	206.4	213.5	229.7	247.2	261.3	271.2	290.9	313.0	332.2	345.5	142
油酸	$C_8H_{34}O_2$	171.7	184.1	197.7	209.4	216.8	232.3	249.5	265.2	276.4	298.9	323.9	345.2	360.0	14
苯甲酸	$C_7H_6O_2$	92.7	101.4	111.4	120.3	126.7	139.9	155.4	168.9	178.2	196.7	217.7	236.2	249.2	121.7
苯乙酸	$C_8H_8O_2$	92.5	104.1	116.9	127.9	135.2	149.2	165.7	180.4	190.0	209.7	232.7	252.3	265.5	76.5
苯基丙酸	$C_9H_{10}O_2$	97.5	109.6	123.0	134.5	142.2	157.5	175.1	190.0	200.1	220.8	244.5	265.3	279.8	48.5
反-3-苯基丙烯酸	$C_9H_8O_2$	123.0	134.6	147.6	158.8	166.5	182.0	199.2	213.8	223.7	243.6	266.5	286.4	300.0	133
庚二酸	$C_7H_{12}O_4$	158.4	171.2	185.2	197.2	205.2	221.4	239.1	254.0	263.7	284.2	308.0	328.3	342.0	103
香茅酸	$C_{10}H_{18}O_2$	95.4	106.0	117.9	128.2	135.4	149.0	164.5	178.2	187.4	205.6	226.9	245.1	257.0	
癸二酸	$C_{10}H_{20}O_2$	122.9	128.8	136.0	142.6	147.8	159.0	173.1	186.0	193.8	209.0	230.2	252.0	268.4	31.5
1-萘甲酸	$C_{11}H_8O_2$	151.9	162.6	174.5	184.8	191.3	204.5	218.7	230.9	238.9	255.2	273.5	289.1	300.0	160.5
2-萘甲酸	$C_{11}H_8O_2$	156.5	167.6	179.9	190.5	197.2	210.4	224.8	237.6	245.8	262.0	281.0	297.4	308.5	184
α-羟基异丁酸	$C_4H_8O_3$	69.9	79.3	90.0	99.2	105.3	117.6	131.5	143.1	150.8	166.9	185.6	201.3	212.0	79

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)时的温度/℃													
氯乙酸	$C_2H_3ClO_2$	39.4	48.9	59.7	69.1	75.5	88.0	102.4	114.8	123.2	140.4	160.2	177.5	189.5	61.2
α-氯丁烯酸	$C_4H_5ClO_2$	66.3	76.0	86.9	96.4	102.7	115.0	129.0	141.0	148.9	165.4	184.6	201.0	212.0	
硫代乙酸	$C_2H_4O_2S$	56.0	66.5	78.3	88.6	95.6	109.2	124.6	138.1	146.7					−16.5
莳酸	$C_{10}H_{16}O_2$	97.8	108.0	119.5	129.6	136.5	149.5	164.6	177.8	186.5	205.3	227.8	248.8	264.1	19
溴代乙酸	$C_2H_3BrO_2$	50.8	61.0	72.5	82.4	88.7	101.7	116.8	130.1	138.8	156.7	177.5	195.5	208.0	49.5
乙基樟脑酮酸酐	$C_{11}H_{16}O_5$	113.5	125.7	139.2	150.8	158.5	174.1	191.7	207.2	217.6	238.4	262.2	283.3	298.0	
二甲基丁二酸酐	$C_6H_8O_3$	57.5	67.6	79.0	89.0	96.0	109.7	125.1	138.6	147.5	166.3	188.0	206.6	219.5	
丁二酸酐	$C_4H_4O_3$	88.8	97.3	107.1	115.8	122.5	137.5	155.1	169.9	180.1	201.5	226.1	247.0	261.0	119.6
顺丁烯二酸酐	$C_4H_2O_3$	41.4	48.4	56.6	64.4	72.2	87.5	104.2	118.1	127.5	146.6	169.2	188.8	202.0	58
三氯乙酸酐	$C_4Cl_6O_3$	51.9	63.0	75.5	86.2	93.5	107.5	123.6	137.8	147.2	166.5	189.5	209.4	223.0	
甲基丁二酸酐	$C_5H_6O_2$	65.2	76.8	89.6	100.6	108.0	122.7	139.8	154.5	164.7	185.8	210.2	232.0	247.4	
α-甲基戊二酸酐	$C_6H_8O_3$	89.1	101.3	114.8	126.5	134.8	150.4	168.7	185.3	196.0	218.1	244.0	266.7	282.5	
丙酸酐	$C_6H_{10}O_3$	17.1	26.3	36.9	46.1	52.4	64.4	78.7	91.1	99.6	118.3	137.9	154.7	167.0	−45
戊二酸酐	$C_5H_6O_3$	95.9	108.5	122.4	134.3	142.6	158.5	176.8	192.2	202.8	225.5	250.3	271.8	287.0	
苯甲酸酐	$C_{14}H_{10}O_3$	138.2	152.4	167.9	181.2	190.3	209.0	230.2	248.0	259.9	286.2	316.0	341.8	360.0	42
邻苯二甲酸酐	$C_8H_4O_3$	93.0	102.3	112.8	122.1	128.5	143.7	163.0	180.4	192.2	216.3	244.3	268.3	284.5	130.8
氯乙酸酐	$C_4H_4Cl_2O_3$	63.3	73.5	85.0	95.0	102.0	115.7	131.0	144.3	152.7	169.3	188.5	205.3	217.0	46
乙酸酐	$C_4H_6O_3$	−1.5	7.0	16.9	25.5	31.2	42.5	55.8	67.4	75.3	91.6	111.1	128.0	139.6	−73
三甲基丁二酐	$C_7H_{10}O_3$	49.1	60.3	72.8	83.5	91.1	106.5	123.3	138.0	148.0	169.1	194.3	216.1	231.0	

(2) $p>101.3$kPa

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃												t_c/℃	p_c/MPa
乙酸	$C_2H_4O_2$	118.1	143.4	170.8	196.0	213.4	235.5	251.3	264.7	275.7	286.6	296.1	311.6	321.6	5.79
丙酸	$C_3H_6O_2$	141.1	160.0	179.3	194.2	203.2	212.8	219.7	224.1	227.7	230.5	232.8	237.7	239.5	5.37
丁酸	$C_4H_8O_2$	163.5	188.2	215.5	239.9	256.4	278.5	294.3	307.4	318.2	328.3	337.1	351.2	355.0	5.27
异丁酸	$C_4H_8O_2$	154.5	179.7	207.4	232.4	249.4	272.1	288.3	302.5	314.2	325.3	335.1		336.0	4.05
乙酸酐	$C_4H_6O_3$	139.6	161.9	185.8	206.8	221.0	239.3	252.4	263.3	272.2	280.5	287.8		296.0	4.66

1.8 比　热　容

表 1.8.1　气态酸类和酸酐的定压比热容　　单位：J/(mol・K)

名　称	温　度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲酸	30.26	35.67	38.83	45.43	49.78	53.97	57.61	61.09	64.31
乙酸	39.59	49.19	58.36	66.86	74.70	81.90	88.55	94.62	100.2
丙酸	54.89	68.79	81.52	93.24	103.9	113.7	122.7	130.8	138.3
丁酸	68.50	85.20	100.9	115.5	129.1	141.9	153.7	164.8	175.0
异丁酸		89.39	105.4	120.0	133.4	145.7	156.9	167.1	176.5
戊酸	82.52	102.8	121.9	139.8	156.5	172.0	186.5	200.0	212.5
异戊酸	83.78	104.5	124.0	142.4	159.9	176.3	191.9	206.7	220.6
己酸	96.46	120.4	142.9	164.0	183.7	202.1	219.2	235.1	249.9
己二酸		132.1	156.0	178.1	198.7	217.6	235.1	251.2	266.1
丙烯酸		56.69	67.91	78.17	87.59	96.21	104.0	111.2	117.7
甲基丙烯酸	60.67	76.33	90.86	104.3	116.8	128.3	138.9	148.6	157.5
2-甲基戊酸	87.88	113.7	137.8	160.3	181.2	200.6	218.6	235.3	250.7
ω-氨基己酸			167.6	190.4	211.6	231.6	250.2	267.5	283.5
油酸		311.7	374.4	433.1	488.1	539.5	587.4	632.0	673.4
硬脂酸			396.2	456.4	512.9	566.1	616.0	662.9	706.9
苯甲酸		58.45	81.22	102.2	121.6	139.4	155.7	170.7	184.3
六氢苯甲酸	66.11	97.64	127.3	155.1	181.2	205.6	228.4	249.7	269.5
对苯二甲酸		105.6	132.9	158.3	182.0	203.9	224.2	243.0	260.4
对甲基苯甲酸		92.15	117.2	140.5	162.0	181.9	200.3	217.1	232.6
乙酐			102.4	115.2	127.33	138.5	149.1	159.0	164.7
丙酐		123.9	144.4	163.7	181.8	198.8	214.6	229.4	243.2
顺丁烯二酸酐		48.28	61.13	73.10	84.20	94.45	103.9	112.6	120.6
邻苯二甲酸酐		110.0	133.9	155.9	176.3	195.1	212.3	228.1	242.5
名　称	温　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸	67.24	69.96	72.47	74.73	76.83	78.75	80.47	82.10	83.57
乙酸	105.3	110.0	114.3	118.2	121.9	125.2	128.3	131.2	133.9
丙酸	145.2	151.6	157.4	162.9	168.0	172.9	177.6	182.3	286.9
丁酸	184.4	193.2	201.2	208.7	215.5	221.8	227.6	232.9	237.7
异丁酸	185.2	193.2	200.6	207.7	214.4	220.8	227.1	233.4	239.7
戊酸	224.1	234.8	244.8	253.9	262.3	270.0	277.2	283.7	289.7
异戊酸	233.9	246.5	258.5	270.0	281.0	291.7	302.0	312.0	321.8
己酸	263.6	276.3	288.1	298.9	308.9	318.0	326.5	334.3	341.4
己二酸	279.6	292.0	303.4	313.7	323.1	331.6	339.3	346.3	352.7
丙烯酸	123.6	128.9	133.8	138.2	142.2	145.9	149.2	152.4	155.4
甲基丙烯酸	165.7	173.2	179.9	186.1	191.7	196.7	201.3	205.5	209.3
2-甲基戊酸	264.8	277.8	289.8	300.8	310.8	320.0	328.3	336.0	343.0
ω-氨基己酸	298.4	312.0	324.5	335.9	346.3	355.7	364.1	371.5	378.1
油酸	711.8	747.4	780.4	810.8	838.8	864.7	888.4	910.3	930.4
硬脂酸	748.3	787.3	823.9	858.5	891.1	922.1	951.5	979.5	1006
苯甲酸	196.7	207.9	218.0	227.1	235.3	242.7	249.3	255.2	260.5
六氢苯甲酸	287.8	304.8	320.5	335.1	348.4	360.7	371.9	382.1	391.5
对苯二甲酸	276.4	291.2	304.8	317.3	328.8	339.4	349.2	358.3	366.8
对甲基苯甲酸	246.7	259.6	271.3	282.0	291.7	300.4	308.3	315.4	321.8
乙酐	174.5	183.3	191.3	198.5	205.1	211.0	216.4	221.4	225.9
丙酐	255.9	267.8	278.8	288.9	298.2	306.8	314.7	321.8	328.4
顺丁烯二酸酐	127.8	134.4	140.4	145.8	150.7	155.0	158.9	162.3	165.4
邻苯二甲酸酐	255.6	267.4	278.1	287.7	296.3	304.0	310.8	316.8	322.2

表 1.8.2 液态酸类和酸酐的比热容 单位：J/(mol·℃)

名 称	温 度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸			99.02	100.2	101.7	103.6	105.5	107.9	110.6	114.3		
乙酸			133.5	135.2	137.1	139.3	141.6	144.3	147.2	150.5	154.3	158.9
丙酸	167.9	169.6	171.9	174.8	178.1	182.0	186.3	191.1	196.5	202.5	209.3	217.3
丁酸		199.9	202.4	205.2	208.3	211.8	215.4	219.3	223.4	227.8	232.5	237.7
异丁酸	195.9	198.3	201.2	204.4	207.7	211.3	215.1	219.1	223.3	227.9	232.8	238.4
戊酸	215.6	219.0	222.9	227.1	231.4	236.1	240.9	245.8	251.0	256.2	261.7	267.5
异戊酸	219.7	223.3	227.3	231.7	236.4	241.4	246.5	251.9	257.5	263.3	269.5	276.0
己酸		249.6	254.2	259.2	264.4	269.8	275.4	281.1	287.0	293.0	299.2	305.6
己二酸										354.9	358.7	362.7
丙烯酸			155.0	156.7	158.7	160.9	163.3	166.0	168.9	172.1	175.7	179.9
甲基丙烯酸			172.1	175.4	178.9	182.6	186.4	190.2	194.3	198.4	202.8	207.5
2-甲基戊酸	235.8	240.9	246.3	252.0	257.9	264.0	270.2	276.5	282.9	289.3	296.0	302.8
ω-氨基己酸	209.1	216.1	222.8	229.2	235.3	241.2	246.8	252.2	257.5	262.7	267.8	272.9
油酸			551.9	578.4	604.3	629.6	654.2	678.3	701.8	724.8	747.4	769.6
苯甲酸											233.0	238.3
六氢苯甲酸				252.0	260.1	268.5	271.0	279.1	287.2	295.3	303.0	311.6
对苯二甲酸											355.7	360.1
对甲基苯甲酸											281.9	287.7
乙酐	191.6	194.0	196.9	200.2	203.9	207.9	212.2	217.0	222.2	228.0	234.3	243.3
丙酐	237.3	241.5	246.1	251.0	256.1	261.5	267.1	272.9	278.8	285.1	291.7	298.8
顺丁烯二酸酐					159.6	161.9	164.4	167.0	169.7	172.6	175.6	178.7
邻苯二甲酸酐									280.2	285.5	290.9	296.2

名 称	温 度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
乙酸	164.8	172.8	185.2	208.3								
丙酸	226.9	239.1	255.9	284.1								
丁酸	243.6	250.5	259.0	270.7	288.9							
异丁酸	244.8	252.9	263.7	280.1								
戊酸	273.7	280.5	288.2	297.4	309.5	327.4						
异戊酸	283.2	291.2	300.7	312.8	330.0	358.0						
己酸	312.3	319.4	327.2	336.0	346.7	360.7	382.0					
己二酸	366.8	371.1	375.5	380.0	384.8	389.7	395.0	400.8	407.3	414.7	423.6	435.2
丙烯酸	184.9	191.2	199.8	213.0	237.6							
甲基丙烯酸	212.5	218.2	224.9	233.2	244.8	263.2						
2-甲基戊酸	309.9	317.5	325.7	335.1	346.4	361.5	383.4					
ω-氨基己酸	278.0	283.3	288.8	294.6	300.8	307.4	314.8	322.8	331.8	342.5		
油酸	791.5	813.1	834.6	855.8	877.1	898.4	919.9	941.7	963.8	986.3	1009	1033
苯甲酸	243.6	249.0	254.5	260.2	266.1	272.4	279.4	287.3	297.0	309.8	329.1	354.8
六氢苯甲酸	319.8	328.1	336.6	345.3	354.5	364.5	375.8	389.5	407.7	436.9		
对苯二甲酸	364.7	369.4	374.1	378.9	383.8	388.7	393.7	398.8	404.0	409.5	415.2	421.4
对甲基苯甲酸	293.6	299.4	305.4	311.4	317.7	324.1	331.0	338.5	347.0	357.3	370.8	390.9
乙酐	254.6	272.0	306.1									
丙酐	306.7	316.0	327.5	343.7	371.3							
顺丁烯二酸酐	182.0	185.5	189.3	193.6	198.3	204.0	211.1	220.6	235.0	260.9		
邻苯二甲酸酐①	301.6	306.9	312.2	317.5	322.9	328.4	334.1	340.1	346.5	353.6	361.9	372.1

① 温度为460℃、480℃、490℃时，其值分别为385.9J/(mol·℃)、407.3J/(mol·℃)、424.0J/(mol·℃)。

表 1.8.3　固态酸类的比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

(1)

名　　称	适用温度范围/℃	比热容计算式	名　　称	适用温度范围/℃	比热容计算式
十二酸	930～40	1.800＋0.00113t	对氯苯甲酸	180～熔点	1.013＋0.00230t
十四酸	0～35	1.595＋0.00228t	邻硝基苯甲酸	－160～熔点	1.072＋0.00356t
丁二酸	0～160	1.038＋0.00640t	间硝基苯甲酸	－66～熔点	1.080＋0.00381t
苯甲酸	20～熔点	1.202＋0.00250t	对硝基苯甲酸	－160～熔点	1.034＋0.00322t
邻氨基苯甲酸	85～熔点	1.063＋0.00569t	邻甲苯甲酸	54～熔点	1.160＋0.00502t
间氨基苯甲酸	120～熔点	1.059＋0.00511t	间甲苯甲酸	54～熔点	1.001＋0.00816t
对氨基苯甲酸	128～熔点	1.202＋0.00368t	对甲苯甲酸	130～熔点	1.135＋0.00444t
邻氯苯甲酸	80～熔点	0.955＋0.00352t	草酸	－200～50	1.084＋0.00318t
间氯苯甲酸	94～熔点	0.971＋0.00306t			

(2)

名　　称	在右上角标值温度(℃)时的比热容					
水杨酸	0.540^{-150}	0.699^{-100}	1.038^{0}			
草酸	0.490^{-200}	1.001^{-100}	1.435^{0}	1.612^{50}	1.742^{100}	
十六酸	0.699^{-180}	0.871^{-140}	1.051^{-100}	1.281^{-50}	1.599^{0}	1.800^{20}
苦味酸	0.691^{-100}	1.005^{0}	1.101^{50}	1.244^{100}	1.390^{120}	
酒石酸	0.469^{-150}	0.712^{-100}	0.967^{-50}	1.269^{0}	1.532^{50}	
三氯乙酸	1.922					
甲基丁二酸	1.260^{20}					

1.9　热　导　率

表 1.9.1　气态酸类和酸酐的热导率　　　　单位：mW/(m·K)

名　称	温　　度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
甲酸		11.84	15.61	19.83	24.48	29.54	35.02	40.92
乙酸		10.88	14.31	18.16	22.43	27.07	32.09	37.49
丙酸		10.84	14.27	18.12	22.38	27.03	32.01	37.40
丁酸		11.21	14.77	18.74	23.10	27.91	33.10	38.66
异丁酸	9.791	13.35	17.28	21.51	25.94	30.59	35.35	40.29
戊酸	7.029	9.623	12.47	15.56	18.87	22.34	25.94	29.66
异戊酸	7.364	10.04	13.05	16.36	19.87	23.64	27.57	31.67
己酸		9.205	11.92	14.94	18.12	21.51	25.02	28.62
己二酸					14.69	17.36	20.17	23.05
丙烯酸		9.958	12.89	15.98	19.25	22.68	26.19	29.75
甲基丙烯酸		10.13	13.10	16.32	19.75	23.30	26.99	30.75
2-甲基戊酸	6.653	9.205	12.05	15.19	18.49	22.01	25.65	29.41
油酸		6.192	8.159	10.29	12.55	14.98	17.53	20.13
苯甲酸				10.63	13.26	16.07	18.95	21.92
六氢苯甲酸			11.05	14.27	17.70	21.38	25.27	29.29
乙酐	9.205	13.05	17.66	22.93	28.91	35.61	43.10	51.04
丙酐	7.991	11.09	14.60	18.54	22.89	27.61	32.76	38.24
顺丁烯二酸酐			9.665	12.18	14.85	17.70	20.67	23.72
邻苯二甲酸酐					15.48	18.37	21.34	24.39

续表

名 称	温 度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸	47.28	53.97	60.09	68.20	76.15	84.52	92.88	101.7
乙酸	43.10	49.37	55.65	62.76	69.87	77.40	84.94	93.30
丙酸	43.10	49.37	55.65	62.34	69.87	76.99	84.94	93.30
丁酸	44.77	51.04	57.74	64.43	71.96	79.91	87.86	96.23
异丁酸	45.19	50.21	55.23	60.67	65.69	71.13	76.57	82.01
戊酸	33.47	37.32	41.17	45.19	48.95	52.72	56.48	60.25
异戊酸	35.94	40.29	44.77	49.37	53.97	58.58	63.60	68.20
己酸	32.30	36.07	39.83	43.51	47.28	51.04	54.81	58.58
己二酸	25.98	28.95	31.92	34.94	37.91	40.88	43.98	46.86
丙烯酸	33.35	36.94	40.54	43.93	47.70	51.04	54.81	58.16
甲基丙烯酸	34.56	38.41	41.88	46.02	49.79	53.56	57.32	61.09
2-甲基戊酸	33.22	37.11	41.00	44.77	48.53	52.72	56.48	60.25
油酸	22.84	25.61	28.37	31.17	34.02	36.82	39.62	42.26
苯甲酸	24.98	28.07	31.13	34.23	37.28	40.29	43.10	46.02
六氢苯甲酸	33.43	37.66	41.84	46.44	50.63	54.81	58.99	63.18
乙酐	60.25	69.87	79.91	91.21	102.9	115.5	129.3	143.1
丙酐	43.93	50.21	56.90	64.02	71.13	79.08	87.03	95.40
顺丁烯二酸酐	26.86	30.04	33.30	36.53	39.66	42.68	45.61	48.53
邻苯二甲酸酐	27.53	30.71	33.93	37.15	40.42	43.51	46.86	49.79

表 1.9.2 液态酸类和酸酐的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温 度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸			228.4	223.4	218.0	212.1	206.7	200.4	194.1	187.4	180.3	172.8
乙酸			175.3	169.0	162.3	155.6	149.0	141.8	134.3	126.8	118.8	110.9
丙酸	175.7	170.3	164.8	159.0	153.1	147.3	141.4	135.1	128.4	121.8	115.1	107.9
丁酸		162.8	157.3	152.3	147.3	141.8	136.4	130.5	124.7	118.8	112.5	105.9
异丁酸	167.8	162.3	157.3	151.9	146.0	140.6	134.7	128.4	122.2	115.9	109.2	102.5
戊酸	160.2	155.6	151.0	146.4	141.8	136.8	131.8	126.8	121.8	116.3	110.9	105.0
异戊酸	159.4	154.8	149.8	145.2	140.2	135.1	130.1	124.7	119.2	113.8	107.9	101.7
己酸		150.6	146.4	142.3	137.7	133.5	128.9	124.3	119.2	114.2	109.2	104.2
己二酸										126.4	123.0	119.2
丙烯酸			192	188.3	184.1	179.5	175.3	170.7	166.1	161.1	155.6	150.2
甲基丙烯酸			169.9	166.5	163.2	159.8	156.5	152.7	149.0	145.2	141.0	136.8
2-甲基戊酸	153.1	149.0	144.8	140.6	136.4	131.8	127.2	122.6	117.6	112.5	107.5	102.5
ω-氨基己酸	118.8	120.5	122.2	123.4	124.7	125.1	125.5	125.9	125.9	125.5	125.1	124.3
油酸			139.7	133.5	128.0	122.2	116.7	111.7	106.7	102.1	97.07	92.47
硬脂酸						113.0	110.0	107.1	104.2	101.3	98.32	95.40
苯甲酸									164.4	165.3	165.7	165.7
六氢苯甲酸				136.4	132.6	128.9	125.1	121.3	117.2	113.0	108.8	104.6
乙酐①	157.3	151.9	146.0	140.6	134.7	128.4	122.2	115.9	108.8	102.1	94.56	86.61
丙酐	141.4	137.2	132.6	128.4	123.8	118.8	114.2	109.2	104.2	98.74	93.30	87.45
顺丁烯二酸酐					141.4	137.2	133.5	129.3	124.7	120.5	115.9	111.3
邻苯二甲酸酐									115.5	112.1	109.2	105.9

续表

名　称	温　　度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	164.6	155.2	144.3	131.0	108.8							
乙酸	102.1	92.47	82.42	71.13	57.74	37.03						
丙酸	100.4	92.47	83.68	74.48	64.02	51.46	43.51^{330}					
丁酸	99.16	92.05	84.52	76.57	67.78	57.74	45.61	37.03^{350}				
异丁酸	94.98	87.45	79.08	69.87	59.41	47.28	38.7^{330}					
戊酸	99.16	92.88	86.61	79.50	72.38	64.43	55.23	44.35	37.4^{370}			
异戊酸	95.40	89.12	82.01	74.48	62.76	57.32	46.86	30.25				
己酸	98.74	92.88	87.03	80.75	74.48	67.36	59.41	50.63	39.92	32.3^{390}		
己二酸②	115.5	111.7	107.5	103.8	99.58	95.40	90.79	86.19	81.59	76.57	71.55	66.11
丙烯酸	144.3	138.1	131.4	123.4	114.2	102.1	77.82					
甲基丙烯酸	132.6	128.0	123.0	117.2	111.3	104.2	95.40	82.84	69.45^{370}			
2-甲基戊酸	97.07	91.21	85.35	79.08	72.38	65.27	57.32	48.53	36.94	3.473^{390}		
ω-氨基己酸	123.4	122.2	120.9	119.7	118.0	116.3	114.6	112.1	109.6	106.3	102.1	95.81
油酸③	88.28	83.68	79.50	75.31	71.55	67.36	63.18	59.41	55.23	51.04	46.86	42.68
硬脂酸④	92.05	88.70	85.35	82.01	78.66	74.89	71.13	67.36	63.60	59.41	54.81	49.79
苯甲酸	165.3	164.4	163.6	161.9	160.2	158.2	155.6	152.7	149.0	144.3	138.1	129.3
六氢苯甲酸	100.4	95.81	91.21	86.19	81.17	75.73	70.29	64.43	57.74	50.63	42.68	31.30
乙酐	78.24	69.04	58.99	46.02								
丙酐	81.59	75.31	68.20	61.09	52.72	43.10	28.91					
顺丁烯二酸酐⑤	106.7	102.1	97.07	91.63	86.19	80.75	74.48	68.20	61.50	53.56	44.77	32.30
邻苯二甲酸酐	102.5	99.16	95.40	92.05	88.28	84.52	80.75	76.57	72.38	68.20	63.60	58.58

① 温度为−60℃、−40℃时，其值分别为167.8mW/(m·K)、162.8mW/(m·K)。

② 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为60.25mW/(m·K)、53.56mW/(m·K)、46.44mW/(m·K)、37.61mW/(m·K)、31.72mW/(m·K)。

③ 温度为460℃、480℃时，其值分别为37.74mW/(m·K)、32.13mW/(m·K)。

④ 温度为460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为44.77mW/(m·K)、38.91mW/(m·K)、31.92mW/(m·K)、27.45mW/(m·K)。

⑤ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为53.56mW/(m·K)、48.12mW/(m·K)、41.55mW/(m·K)、33.81mW/(m·K)、28.74mW/(m·K)。

1.10　汽化热和熔化热

表1.10.1　液态酸类和酸酐的汽化热　　　单位：kJ/mol

名　称	温　　度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
甲酸			24.83	24.17	23.47	22.74	21.96	21.14	20.26	19.32	18.28	16.99
乙酸			27.46	26.77	26.03	25.27	24.46	23.61	22.70	21.73	20.67	19.52
丙酸	40.29	39.43	38.54	37.62	36.66	35.65	34.59	33.47	32.29	31.03	29.68	28.22
丁酸		52.97	51.83	50.64	49.41	48.13	46.78	45.37	43.88	42.30	40.62	38.81
异丁酸	53.02	51.88	50.70	49.47	48.19	46.85	45.44	43.96	42.38	40.70	38.90	36.95
戊酸	65.44	64.18	62.89	61.55	60.16	58.71	57.20	55.62	53.96	52.21	50.36	48.38
异戊酸	56.56	55.43	54.26	53.04	51.78	50.46	49.08	47.63	46.11	44.50	42.78	40.94
己酸		72.34	70.94	69.49	67.99	66.44	64.82	63.13	61.36	59.50	57.54	55.47
己二酸①										96.06	94.11	92.09
丙烯酸			54.95	53.64	52.28	50.86	49.36	47.79	46.13	44.36	42.46	40.41
甲基丙烯酸			52.46	51.32	50.13	48.91	47.62	46.27	44.86	43.37	41.78	40.10

续表

名称	温度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
2-甲基戊酸	64.13	62.94	61.71	60.44	59.12	57.75	56.32	54.83	53.27	51.59	49.90	48.06
ω-氨基己酸	37.94	37.35	36.75	36.13	35.49	34.83	34.15	33.45	32.72	31.97	31.18	30.36
油酸②			105.5	103.8	102.2	100.4	98.64	96.79	94.89	92.93	90.88	88.76
硬脂酸③						103.5	101.7	99.90	97.99	96.02	93.97	91.85
苯甲酸									58.68	57.35	55.98	54.54
六氢苯甲酸				65.75	64.51	63.24	61.91	60.55	59.13	57.65	56.10	54.48
对氢苯甲酸									112.1	110.4	108.6	106.8
对甲基苯甲酸											66.10	64.51
乙酐④	49.68	48.48	47.22	45.91	44.53	43.07	41.53	39.89	38.12	36.21	34.11	31.77
丙酐	59.40	58.15	56.85	55.50	54.09	52.62	51.08	49.46	47.74	45.91	43.96	41.84
顺丁烯二酸酐⑤					58.92	57.76	56.55	55.30	53.99	52.63	51.22	49.73
邻苯二甲酸酐⑥									70.69	69.34	67.94	66.48

名称	温度/℃											
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
甲酸	15.86	14.38	12.59	10.22	5.937							
乙酸	18.25	16.80	15.11	13.03	10.16	3.810						
丙酸	26.62	24.84	22.83	20.45	17.51	13.35	3.643					
丁酸	36.85	34.7	32.29	29.55	26.30	22.19	16.11	10.59				
异丁酸	34.81	32.42	29.70	26.48	22.42	16.51	11.36					
戊酸	46.27	43.97	41.47	38.67	35.50	31.75	27.08	20.43	15.01			
异戊酸	38.95	36.78	34.37	31.63	28.44	24.49	19.03	5.862				
己酸	53.25	50.87	48.28	45.44	42.27	38.65	34.34	28.88	20.72	13.00		
己二酸①	90.00	87.81	85.54	83.16	80.66	78.03	75.23	72.25	69.05	65.59	73.09	57.55
丙烯酸	38.18	35.69	32.88	29.60	25.57	20.04	7.118					
甲基丙烯酸	38.28	36.30	34.13	31.70	28.91	25.58	21.31	14.71				
2-甲基戊酸	46.09	43.98	41.68	39.14	36.30	33.03	29.11	24.02	15.83			
ω-氨基己酸	29.5	28.59	27.64	26.62	25.54	24.38	23.11	21.72	20.16	18.36	16.21	13.44
油酸②	86.55	84.25	81.83	79.29	76.61	73.75	70.71	67.42	63.84	59.90	55.46	50.34
硬脂酸③	89.65	87.35	84.95	82.43	79.76	76.95	73.95	70.73	67.25	63.44	59.21	54.39
苯甲酸	53.04	51.47	49.81	48.05	46.18	44.17	41.99	39.62	36.97	33.96	30.43	26.05
六氢苯甲酸	52.77	50.97	49.05	47.00	44.79	42.38	39.72	36.72	33.24	29.02	23.41	12.66
对氢苯甲酸	104.9	102.9	100.9	98.84	96.69	94.45	92.11	89.67	87.12	84.44	81.60	78.59
对甲基苯甲酸	62.86	61.14	59.34	57.43	55.41	53.26	50.96	48.47	45.74	42.71	39.28	35.26
乙酐④	29.10	25.94	21.97	16.18								
丙酐	39.53	36.97	34.08	30.70	26.56	20.90	8.98					
顺丁烯二酸酐⑤	48.16	46.51	44.75	42.87	40.84	38.62	36.17	33.41	30.20	26.30	21.06	11.59
邻苯二甲酸酐⑥	64.97	63.40	61.76	60.05	58.26	56.36	54.35	52.21	49.91	47.42	44.69	41.66

① 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为52.71kJ/mol、47.00kJ/mol、39.80kJ/mol、29.30kJ/mol、20.16kJ/mol。

② 温度为460℃、480℃、500℃时，其值分别为44.16kJ/mol、36.05kJ/mol、22.42kJ/mol。

③ 温度为460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为48.74kJ/mol、41.71kJ/mol、31.81kJ/mol、23.95kJ/mol。

④ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为75.38kJ/mol、71.92kJ/mol、68.16kJ/mol、64.02kJ/mol、59.37kJ/mol、54.02kJ/mol、47.60kJ/mol、39.27kJ/mol、25.91kJ/mol。

⑤ 温度为460℃、480℃、490℃时，其值分别为30.27kJ/mol、23.31kJ/mol、17.92kJ/mol。

⑥ 温度为460℃、480℃、500℃、520℃、530℃时，其值分别为38.20kJ/mol、34.11kJ/mol、28.99kJ/mol、21.62kJ/mol、15.43kJ/mol。

表 1.10.2　有机酸的熔化热

（1）

单位：kJ/kmol

物料名	甲酸	乙酸	丙酸	正丁酸	异丁酸	异戊酸
熔化热	12700	11730	10660	11590	5020.8	7322
物料名	正戊酸	正己酸	新己酸	正庚酸	新庚酸	正辛酸
熔化热	14163	15400	11400	15437	12400	21400
物料名	正壬酸	正癸酸	正十一酸	十二酸	十九酸	正二十酸
熔化热	19823	27798	25980	36295	57618	69204

（2）

单位：kJ/kmol

物料名	乙酰丙酸	二乙基己酸	乙酰丙酸	二乙基己酸	二羟基乙酸	二氯乙酸	三氯乙酸
熔化热	9220	20300	9220	20300	26400	12342.8	5881.96
物料名	丙二酸	顺-丙烯酸	丙烯酸	反-丙烯酸	己二酸	丙酮酸	戊二酸
熔化热	25480	12000	11130	14300	34850	18000	20900
物料名	甲氧基乙酸	甲基丁酸	甲基异丁酸	2-甲酰基苯甲酸	L-谷氨酸	辛二酸	L-苯丙氨酸
熔化热	10500	11500	11500	19300	46300	29160	42800
物料名	苯甲酸	环戊乙酸	庚二酸	乳酸	癸二酸	癸酸甲酸	氨基乙酸
熔化热	18070	14900	27620	11340	40810	34300	33700
物料名	羟基己酸	6-羟基己酸	巯基乙酸	2-羟基丙三羧酸	3-巯基丙酸	氯乙酸	硬脂酸
熔化热	21000	25340	13000	26700	16970	12300	61209

物料名	乙烯基二氨	乙酰水杨酸	乙烯基二氨	乙酰水杨酸	二乙基邻苯
熔化热	65200	25600	65200	25600	17984
物料名	二甲基-1,4-环	2,6-二氨基己酸	2,3-二羟基丁二酸	丁二酸	反丁烯二酸
熔化热	23300	56600	30100	32940	33300
物料名	三甲基乙酸 （新戊酸）	壬二酸 （杜鹃花酸）	苯基丙烯酸 （肉桂酸）	羟基丁二酸 （苹果酸）	邻羟基苯甲酸 （水杨酸）
熔化热	2268	32680	22640	25300	19590

表 1.10.3　有机酸酐的熔化热　单位：kJ/kmol

物料名	乙酸酐	丁二酸酐(琥珀酸酐)	正丁酸酐	马来酸酐	丙酸酐
熔化热	10500	20415	0	13550	0
物料名	戊二酸酐	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐(苯酐,酞酸酐)	偏苯三酸酐	乳酸酐
熔化热	0	14800	23400	29000	27500

1.11 临界值和偏心因子

表 1.11.1 有机酸的临界值

(1)

名 称	分子式	t_c	p_c	ρ_c	V	z_c	α_c	ω
甲酸	CH_2O_2	307	7270	392	0.125	0.177	7.18	0.472
乙酸	$C_2H_4O_2$	321.3	5784	351	0.171	0.200	6.95	0.454
丙酸	$C_3H_6O_2$	339	5370	322	0.230	0.243	7.22	0.536
丁酸	$C_4H_8O_2$	355	5270	302	0.292	0.295	7.68	0.67
异丁酸	$C_4H_8O_2$	336	4050	302	0.292	0.233	7.54	0.61
戊酸	$C_5H_{10}O_2$	378	3850	300	0.340	0.242	7.26	0.616
异戊酸	$C_5H_{10}O_2$	361	3890	304	0.336	0.248	7.43	0.649
己酸	$C_6H_{12}O_2$	394.0	3340	288	0.3772	0.243	7.36	0.684
新己酸	$C_6H_{12}O_2$	380	3410		3410	0.244		0.567
己二酸	$C_6H_{10}O_4$	536	3520	338		0.257	8.65	1.19
正庚酸	$C_7H_{13}O_2$	403.6	3043		0.4297	0.232		0.75808
新庚酸	$C_7H_{13}O_2$	388.8	3030		0.455	0.25		0.63534
正辛酸	$C_8H_{16}O_2$	421.1	2779		0.499	0.24		0.7706
正壬酸	$C_9H_{18}O_2$	437.5	2514		0.56	0.238		0.77235
正癸酸	$C_{10}H_{20}O_2$	448.9	2250		0.608	0.228		0.80599
正十一酸	$C_{11}H_{22}O_2$	458.8	2080		0.653	0.223		0.83455
十二酸	$C_{12}H_{24}O_2$	469.8	1940		0.705	0.221		0.87999
十九酸	$C_{19}H_{38}O_2$	538.8	1300		1.07	0.206		1.06278
正二十酸	$C_{20}H_{40}O_2$	547.8	1240		1.13	0.205		1.08673
三氟乙酸	$C_2HF_3O_2$	218.1	3260		0.309	0.163		
六氢苯甲酸	$C_7H_{12}O_2$	446	3790	330		0.246	8.67	0.595
对甲苯甲酸	$C_8H_8O_2$	500	3860	345		0.237	8.99	0.669
2-甲基戊酸	$C_6H_{12}O_2$	390	3400	260		0.276	7.21	0.645
丙烯酸	$C_3H_4O_2$	342	5670	343	0.210	0.233	7.21	0.56
甲基丙烯酸	$C_4H_6O_2$	372	4690	325	0.28	0.232	6.67	0.449
苯甲酸	$C_7H_6O_2$	479	4560	358	0.341	0.250	8.80	0.62
对苯二甲酸	$C_8H_6O_4$	630	3950	396		0.221	10.91	1.19
油酸	$C_{18}H_{34}O_2$	508	1390	261	1.0	0.231	9.06	1.51
ω-氨基己酸	$C_6H_{13}NO_2$	471	3600	324		0.257		
硬脂酸	$C_{18}H_{36}O_2$	519	1390	270	1.02	0.219	9.08	1.53

(2)

项 目	物 料 名						
	2-乙基丁酸	乙二酸	乙酰丙酸	乙醇酸	二乙基己酸	二羟基乙酸	二氯乙酸
临界温度/K	655	804	738	616	673.6	820	686
临界压力/kPa	3410	7020	4020	7310	2780	4420	5170
临界体积/(L/mol)	0.389	0.205	0.343	0.177	0.528	0.331	0.265
临界压缩因子	0.244	0.215	0.225	0.253	0.262	0.215	0.24

项 目	物 料 名						
	三氟乙酸	己二酸	丙二酸	顺-丙烯酸	反-丙烯酸	丙酮酸	戊二酸
临界温度/K	491.25	809	805	647	666	634.52	807
临界压力/kPa	3258	3530	5640	4700	4700	5650	4040
临界体积/(L/mol)	0.204	0.4	0.258	0.27	0.27	0.239	0.363
临界压缩因子	0.163	0.21	0.217	0.236	0.229	0.256	0.219

续表

项　目	物　料　名						
	邻甲苯磺酸	对甲苯磺酸	甲氧基乙酸	甲基丁酸	2-甲基丁酸	甲基异丁酸	甲磺酸
临界温度/K	—	—	691	554.5	643	540.7	—
临界压力/kPa	—	—	4980	3473	3890	3432	—
临界体积/(L/mol)	0.438	0.438	0.251	0.34	0.347	0.339	0.22
临界压缩因子	—	—	0.218	0.256	0.252	0.259	—

项　目	物　料　名						
	亚油酸	亚麻酸	过氧乙酸	L-谷氨酸	辛二酸	邻苯二甲酸	间苯二甲酸
临界温度/K	775	780	552	782	809	800	1007
临界压力/kPa	1410	1440	6400	4130	2820	3950	3950
临界体积/(L/mol)	0.99	1.07	0.198	0.42	0.522	0.424	0.424
临界压缩因子	0.217	0.238	0.276	0.267	0.219	0.252	0.2

项　目	物　料　名						
	对苯二甲酸	L-苯丙氨酸	环戊乙酸	松香酸	庚二酸	乳酸	癸二酸
临界温度/K	1113	854	708	832	805	675	815
临界压力/kPa	3950	3470	3620	1680	3140	5960	2350
临界体积/(L/mol)	0.424	0.506	0.41	0.998	0.469	0.251	0.658
临界压缩因子	0.181	0.247	0.252	0.242	0.22	0.267	0.228

项　目	物　料　名						
	癸酸甲酸	氨基乙酸	羟基己酸	6-羟基己酸	巯基乙酸	3-巯基丙酸	氯乙酸
临界温度/K	671	1021	683	730	733	729	686
临界压力/kPa	1990	6740	3640	3580	6100	5020	5780
临界体积/(L/mol)	0.653	0.234	0.402	0.435	0.239	0.281	0.221
临界压缩因子	0.233	0.186	0.258	0.257	0.239	0.233	0.224

项　目	物　料　名						
	乙烯基二氨基四乙酸	乙酰水杨酸（阿司匹林）	二乙基邻苯二甲酸	二甲基-1,4-环己二羧酸	2,3-二羟基丁二酸（酒石酸）	2,6-二氨基己酸（赖氨酸）	丁二酸（琥珀酸）
临界温度/K	809	765	757	736	828	821	806
临界压力/kPa	2230	3270	2330	2490	5180	3530	4710
临界体积/(L/mol)	0.798	0.469	0.635	0.569	0.305	0.502	0.317
临界压缩因子	0.265	0.241	0.235	0.232	0.23	0.26	0.223

项　目	物　料　名						
	叔丁基过甲酸	反丁烯二酸（富马酸）	顺丁烯二酸（马来酸）	三甲基乙酸（新戊酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	2-甲酰基苯甲酸
临界温度/K	552	771	773	632	811	811	772
临界压力/kPa	4340	4980	4990	3890	2560	2560	3830
临界体积/(L/mol)	0.29	0.297	0.297	0.336	0.61	0.61	0.372
临界压缩因子	0.274	0.231	0.231	0.249	0.232	0.232	0.222

项　目	物　料　名						
	亚甲基丁二酸（衣康酸）	1,2,4,5-苯四甲酸	苯基丙烯酸（肉桂酸）	1,4-环己基二羧酸	羟基丁二酸（苹果酸）	2-羟基丙三羧酸	邻羟基苯甲酸（水杨酸）
临界温度/K	821	893	797	889	781	822	739
临界压力/kPa	4240	3140	3540	3420	5070	3797.9	5180
临界体积/(L/mol)	0.34	0.584	0.431	0.464	0.331	0.41968	0.326
临界压缩因子	0.211	0.247	0.23	0.215	0.258	0.233	0.275

表 1.11.2 有机酸酐的临界值和偏心因子

(1)

名 称	分子式	t_c /℃	p_c /kPa	ρ_c /(kg/m^3)	V_c /(L/mol)	z_c	α_c	ω
乙酸酐	$C_4H_6O_3$	296	4680	352	0.290	0.287	10.12	0.842
丙酸酐	$C_6H_{10}O_3$	342.3	3330	325		0.261	8.90	0.636
苯酐	$C_8H_4O_3$	537.0	4760	368		0.26		
顺丁烯二酸酐	$C_4H_2O_3$	444.7	7280	442		0.271	8.34	0.56
邻苯二甲酸酐	$C_8H_4O_3$	537	4760	402		0.26	8.74	0.614

(2)

项 目	物 料 名				
	乙酸酐	正丁酸酐	马来酸酐	丙酸酐	戊二酸酐
临界温度/K	606	644	721	623	838
临界压力/kPa	4000	2640	7280	3270	5800
临界体积/(L/mol)	0.29	0.501	0.219	0.396	0.275
临界压缩因子	0.23	0.247	0.266	0.25	0.229

项 目	物 料 名				
	丁二酸酐(琥珀酸酐)	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐(苯酐,酞酸酐)	偏苯三酸酐	乳酸酐
临界温度/K	811	721	791	890	660
临界压力/kPa	6730	5840	4720	4080	3480
临界体积/(L/mol)	0.223	0.272	0.421	0.462	0.436
临界压缩因子	0.223	0.265	0.302	0.255	0.277

表 1.11.3 有机酸的偏心因子

(1)

物料名	2-乙基丁酸	乙二酸	乙酰丙酸	乙醇酸	二乙基己酸	二羟基乙酸	二氯乙酸
偏心因子	0.632579	0.917597	0.755749	1.05917	0.821512	1.08065	0.55499
物料名	三氟乙酸	三氯乙酸	己二酸	丙二酸	顺-丙烯酸	丙烯酸	反-丙烯酸
偏心因子	0.523798	0.549031	1.05065	0.941804	0.57228	0.538324	0.570794
物料名	丙酮酸	戊二酸	甲氧基乙酸	甲基丁酸	2-甲基丁酸	甲基异丁酸	甲基丙烯酸
偏心因子	0.670904	0.958888	0.624846	0.377519	0.589443	0.363666	0.331817
物料名	亚油酸	亚麻酸	过氧乙酸	L-谷氨酸	辛二酸	邻苯二甲酸	间苯二甲酸
偏心因子	1.1801	1.18697	0.752294	1.18346	1.14706	1.05849	1.06133
物料名	对苯二甲酸	L-苯丙氨酸	苯甲酸	环戊乙酸	松香酸	庚二酸	油酸
偏心因子	1.05912	0.85155	0.602794	0.614415	1.12877	1.11583	1.18222
物料名	乳酸	癸二酸	癸酸甲酸	氨基乙酸	羟基己酸	6－羟基己酸	巯基乙酸
偏心因子	1.0221	1.20531	0.699294	0.685992	1.13754	1.17757	0.559805
物料名	3-巯基丙酸	氯乙酸	硬脂酸	乙烯基二氨基四乙酸	乙酰水杨酸(阿司匹林)	二乙基邻苯二甲酸	丁二酸(琥珀酸)
偏心因子	0.588534	0.546101	1.03597	1.69233	0.832697	0.760895	0.992182

物料名	二甲基-1,4-环己二羧酸	2,3-二羟基丁二酸(酒石酸)	2,6-二氨基己酸(赖氨酸)	叔丁基过甲酸	反丁烯二酸(富马酸)	顺丁烯二酸(马来酸)
偏心因子	0.641202	2.01095	1.01271	0.662313	0.988463	0.997587

续表

物料名	三甲基乙酸（新戊酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	2-甲酰基苯甲酸	亚甲基丁二酸（衣康酸）	1,2,4,5-苯四甲酸
偏心因子	0.512805	1.17196	1.17196	0.818818	0.924722	1.83014

物料名	苯基丙烯酸（肉桂酸）	1,4-环己基二羧酸	羟基丁二酸（苹果酸）	2-羟基丙三羧酸	邻羟基苯甲酸（水杨酸）
偏心因子	0.712052	1.03623	1.52561	1.84535	0.851182

（2）

物料名	乙酸酐	正丁酸酐	马来酸酐	丙酸酐	戊二酸酐
偏心因子	0.453514	0.654523	0.54629	0.55993	0.537222

物料名	丁二酸酐（琥珀酸酐）	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐（苯酐，酞酸酐）	偏苯三酸酐	乳酸酐
偏心因子	0.532186	0.56946	0.702495	0.996999	0.906812

1.12　其　　他

表 1.12.1　有机酸的三相点及其参数

（1）

项　目	物　料　名								
	甲酸	乙酸	丙酸	正丁酸	异丁酸	异戊酸	正戊酸	正己酸	新己酸
三相点温度/K	281.45	289.81	252.45	267.95	227.15	243.85	239.15	270.15	259.15
三相点压力/Pa	2402.39	1276.9	13.1418	6.77539	0.0782436	0.227668	0.0327732	0.186292	1.32273

项　目	物　料　名								
	正庚酸	新庚酸	正辛酸	正壬酸	正癸酸	正十一酸	十二酸	十九酸	正二十酸
三相点温度/K	265.83	230	289.65	285.53	304.55	301.63	316.98	341.23	348.23
三相点压力/Pa	0.0238723	0.00193597	0.182924	0.0469654	0.150124	0.0330396	0.0411808	0.00227444	0.00258027

项　目	物　料　名						
	2-乙基丁酸	乙二酸	乙酰丙酸	乙醇酸	二乙基己酸	二羟基乙酸	二氯乙酸
三相点温度/K	258.15	462.65	308.15	352.65	213.15	421.15	286.54
三相点压力/Pa	0.463116	2152.34	0.834705	1048.93	7.37E-06	33.1888	8.56541

项　目	物　料　名						
	三氟乙酸	三氯乙酸	己二酸	丙二酸	顺-丙烯酸	丙烯酸	反-丙烯酸
三相点温度/K	257.9	330	425.5	407.95	288.65	286.15	344.55
三相点压力/Pa	1374.68	206.489	78.0827	70.2765	36.096	257.117	807.314

项　目	物　料　名						
	丙酮酸	戊二酸	邻甲苯磺酸	对甲苯磺酸	甲氧基乙酸	甲基丁酸	甲基异丁酸
三相点温度/K	286.75	370.05	340.65	377.65	281	187.35	188.45
三相点压力/Pa	73.8392	1.81057	—	—	2.36322	0.134346	0.401597

项　目	物　料　名						
	甲基丙烯酸	甲磺酸	亚油酸	亚麻酸	过氧乙酸	L-谷氨酸	辛二酸
三相点温度/K	288.15	292.81	268.15	262.05	272.95	497.15	416.15
三相点压力/Pa	58.5615	0.031318	6.46E-07	1.02E-07	322.589	3993.59	22.1903

续表

项　目	物　料　名						
	邻苯二甲酸	间苯二甲酸	对苯二甲酸	L-苯丙氨酸	苯甲酸	苯磺酸	环戊乙酸
三相点温度/K	464.15	619.15	700.15	556.15	395.45	338.65	286.65
三相点压力/Pa	781.828	2820.71	4574.89	15159.3	795.501	—	0.258181

项　目	物　料　名						
	松香酸	庚二酸	油酸	乳酸	癸二酸	癸酸甲酯	羟基己酸
三相点温度/K	446.65	379.15	286.53	289.9	407.65	255.15	334
三相点压力/Pa	29.0299	1.17169	1.40E-05	0.166528	4.15966	0.0360282	4.28222

项　目	物　料　名						
	6-羟基己酸	巯基乙酸	3-巯基丙酸	氯乙酸	硬脂酸		
三相点温度/K	313.15	256.65	290.65	333.15	342.75		
三相点压力/Pa	0.0935086	0.215285	3.45583	362.652	0.00586331		

项　目	物　料　名						
	乙烯基二氨基四乙酸	乙酰水杨酸（阿司匹林）	二乙基邻苯二甲酸	二甲基-1,4-环己二羧酸	2,3-二羟基丁二酸(酒石酸)	2,6-二氨基己酸(赖氨酸)	丁二酸（琥珀酸）
三相点温度/K	513	408.15	269.87	343.15	479.15	498	460.65
三相点压力/Pa	379.9	280.393	0.00176014	30.5972	14.3501	2272.21	884.868

项　目	物　料　名						
	叔丁基过甲酸	反丁烯二酸（富马酸）	顺丁烯二酸（马来酸）	三甲基乙酸（新戊酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	2-甲酰基苯甲酸
三相点温度/K	277.45	562.55	403.45	309.08	379.65	379.65	370.15
三相点压力/Pa	263.748	99165.8	96.4276	144.435	0.502826	0.502826	31.9377

项　目	物　料　名						
	亚甲基丁二酸（衣康酸）	1,2,4,5-苯四甲酸	苯基丙烯酸（肉桂酸）	1,4-环己基二羧酸	羟基丁二酸（苹果酸）	2-羟基丙三羧酸	邻羟基苯甲酸（水杨酸）
三相点温度/K	438.75	554	406.15	585.65	403.15	426.15	431.75
三相点压力/Pa	227.744	177.516	113.906	10615.5	2.92933	0.366032	2802.65

（2）

项　目	物　料　名				
	乙酸酐	丙酸酐	正丁酸酐	戊二酸酐	马来酸酐
三相点温度/K	200.15	228.15	199.85	328	325.72
三相点压力/Pa	0.0219995	0.231087	0.000152626	5.11995	289.837

项　目	物　料　名				
	丁二酸酐（琥珀酸酐）	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐（苯酐，酞酸酐）	偏苯三酸酐	乳酸酐
三相点温度/K	393	281.15	404.15	438.15	385.65
三相点压力/Pa	862.771	7.24869	790.061	56.0949	1650.93

表 1.12.2　介电常数

名　称	甲酸	乙酸	丙酸	丁酸	异丁酸	戊酸	异戊酸	己酸
ε	58.5^{16}	4.1^{2}, 6.15^{20}	$3.1^{14.4}$	2.97^{20}	2.73^{20}, 2.7^{50}	2.6^{20}	2.64	$2.6^{-8.9}$, 2.6^{71}
名　称	庚酸	辛酸	乙硫醇酸	乙撑二乙酸	丁二酸	二乙基酒石酸	二苄癸二酸	二棕榈酸
ε	2.59^{22}, 2.6^{116}	3.2^{18}	13^{20}	10.0	$2.4^{25.6}$	4.5^{20}	4.6^{20}	$3.5^{71.7}$
名　称	二氯乙酸	三甲基磺胺酸	三氟乙酸	二氯乙酸	三氯乙酸	水杨酸	石炭酸	油酸
ε	$10.7^{-6.7}$	$89.0^{17.8}$	8.55^{20}	$8.20^{22.2}$	4.6^{60}	13.9^{20}	4.3^{10}, 15^{40}	2.5^{20}

续表

名　称	亚油酸	多磺酸	环己烷羧酸	苯乙酸	邻苯二甲酸	异苯二甲酸	苯基水杨酸	软脂酸
ε	2.6～2.9^{0}	2.8	2.6^{31}	3^{20}	5.1～6.3	1.4	6.3^{50}	$2.3^{115.6}$
名　称	酒石酸	对酞酸	异酞酸	棕榈酸	氰乙酸	硫代乙酸	硬脂酸	溴代丙酸
ε	36^{-10},6^{20}	5.1～6.3	1.4	2.3^{71}	33^{4}	13^{20}	2.3^{71},2.3^{116}	11^{20}
名　称	溴丁酸	溴异戊酸	溴代异戊酸	酪酸	缬草酸	异缬草酸	氯乙酸	乳酸
ε	7.2^{20}	6.5^{20}	6.5^{20}	2.7	2.6^{20}	2.6^{20}	21^{20},12.3^{60}	$22^{16.1}$
名　称	乳酸(消旋)	乙酐	丙酐	丁酐	异丁酐	马来酸酐	柠康酐	顺丁烯二酐
ε	22.0^{17}	20.7^{19}	$18^{15.6}$	12^{-7},12^{20}	13.9^{20}	51^{15}	40.3^{20}	51^{60}

表 1.12.3　有机酸 25℃ 时的焓　　单位：kJ/mol

项　目	物　料　名					
	甲酸	乙酸	丙酸	正丁酸	异丁酸	异戊酸
理想气体标准生成焓	−378.6	−432.8	−453.5	−475.8	−484.1	−514.7
标准燃烧焓	−211.5	−814.6	−1395.03	−2007.7	−2000.4	−2615.3
项　目	正戊酸	正己酸	新己酸	正庚酸	新庚酸	正辛酸
理想气体标准生成焓	−490.1	−511.9	−524.6	−536.2	−545.3	−556
标准燃烧焓	−2616.5	−3230.48	−3229	−3839	−3834	−4448.3
项　目	正壬酸	正癸酸	正十一酸	十二酸	十九酸	正二十酸
理想气体标准生成焓	−577.3	−594.3	−614.6	−640	−785.3	−806
标准燃烧焓	−5060.6	−5720	−6253.1	−6849.9	−11088	−11694.8
项　目	2-乙基丁酸	乙二酸	乙酰丙酸	乙醇酸	二乙基己酸	二羟基乙酸
理想气体标准生成焓	−537.8	−723.7	−607	−585	−559.54	−945
标准燃烧焓	−3212.03	−198.9	−2238	−607	−4447.83	−1355
项　目	二氯乙酸	三氟乙酸	三氯乙酸	己二酸	丙二酸	顺-丙烯酸
理想气体标准生成焓	−436	−1021.73	−435	−865	−766.8	−289
标准燃烧焓	−530.9	161.97	−473	−2580	−773.2	−1952
项　目	丙烯酸	反-丙烯酸	丙酮酸	戊二酸	邻甲苯磺酸	对甲苯磺酸
理想气体标准生成焓	−337.06	−368.7	−529.6	−842.6	−510	−511
标准燃烧焓	−1327.17	−1884	−1080	−1975	−3509	−3508
项　目	甲氧基乙酸	甲基丁酸	2-甲基丁酸	甲基异丁酸	甲基丙烯酸	甲磺酸
理想气体标准生成焓	−563	−450.7	−498	−464	−368	−583
标准燃烧焓	−1279	−2686	−2622	−2675	−1930	−591
项　目	亚油酸	亚麻酸	过氧乙酸	L-谷氨酸	辛二酸	邻苯二甲酸
理想气体标准生成焓	−563.1	−413.9	−339	−824	−894.9	−663
标准燃烧焓	−10300	−10180	−885	−1848.4	−3803.1	−3091.5
项　目	间苯二甲酸	对苯二甲酸	L-苯丙氨酸	苯甲酸	苯磺酸	环戊乙酸
理想气体标准生成焓	−696.3	−717.9	−312.9	−294.1	−479	−476.1
标准燃烧焓	−3070.7	−3057.6	−4404.9	−3095.1	−2904	−3654

续表

项目	物料名					
	松香酸	庚二酸	油酸	乳酸	癸二酸	癸酸甲酸
理想气体标准生成焓	−537	−885	−710.2	−599.6	−921.9	−573.8
标准燃烧焓	−10900	−3196.4	−10446	−1228	−5029	−6348.5

项目	物料名					
	氨基乙酸	羟基己酸	6-羟基己酸	巯基乙酸	3-巯基丙酸	氯乙酸
理想气体标准生成焓	−392.1	−682.9	−666.2	−394	−405.94	−435.2
标准燃烧焓	−863.15	−3127	−3071	−1113	−1734.5	−638.3

项目	物料名					
	硬脂酸	乙烯基二氨基四乙酸	乙酰水杨酸（阿司匹林）	二乙基邻苯二甲酸	二甲基-1,4-环己二羧酸	2,3-二羟基丁二酸（酒石酸）
理想气体标准生成焓	−764	−1520	−703.2	−688.3	−820.2	−1097
标准燃烧焓	−10514	−4105.4	−3693	−5636	−4921	−1009

项目	物料名					
	2,6-二氨基己酸（赖氨酸）	丁二酸（琥珀酸）	叔丁基过甲酸	反丁烯二酸（富马酸）	顺丁烯二酸（马来酸）	三甲基乙酸（新戊酸）
理想气体标准生成焓	−461	−822.9	−243	−671.95	−679.4	−491.3
标准燃烧焓	−3590	−1359.1	−2736.34	−1249.9	−1268	−2569

项目	物料名					
	壬二酸（杜鹃花酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	2-甲酰基苯甲酸	亚甲基丁二酸（衣康酸）	1,2,4,5-苯四甲酸	苯基丙烯酸（肉桂酸）
理想气体标准生成焓	−927	−927	−429.4	−729	−1480	−224.6
标准燃烧焓	−4422.4	−4422.4	−3342	−1853.2	−3190	−4175.5

项目	物料名					
	1,4-环己基二羧酸	羟基丁二酸（苹果酸）	2-羟基丙三羧酸	邻羟基苯甲酸（水杨酸）		
理想气体标准生成焓	−877	−951.9	−1390	−494.8		
标准燃烧焓	−3623	−1194	−1784	−2890.1		

表 1.12.4 有机酸酐 25℃时的焓 单位：kJ/mol

项目	物料名				
	乙酸酐	正丁酸酐	戊二酸酐	马来酸酐	丙酸酐
25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/mol)	−572.5	−661	−349	−398.3	−626.5
25℃时标准燃烧焓/(kJ/mol)	−1675	−4120	−2270	−1389.5	−2906

项目	物料名				
	丁二酸酐（琥珀酸酐）	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐（苯酐,酞酸酐）	偏苯三酸酐	乳酸酐
25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/mol)	−524.1	−447.186	−371.4	−778	−1022
25℃时标准燃烧焓/(kJ/mol)	−1460	−1946.62	−3171.5	−3130	−2502

表 1.12.5 有机酸 25℃时的绝对熵 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	甲酸	乙酸	丙酸	正丁酸	异丁酸	异戊酸	正戊酸
绝对熵	248.7	282.5	323	362	341.2	390	402

物料名	正己酸	新己酸	正庚酸	新庚酸	正辛酸	正壬酸	正癸酸
绝对熵	441	420.1	480	459.5	520	559	599

续表

物料名	正十一酸	十二酸	十九酸	正二十酸	乙二酸	2-乙基丁酸	乙酰丙酸
绝对熵	638	677.4	953.3	992.7	343.3	423	426
物料名	乙醇酸	二羟基乙酸	二乙基己酸	二氯乙酸	三氯乙酸	三氟乙酸	己二酸
绝对熵	318	441	513.8	342	366	333	482
物料名	丙二酸	顺一丙烯酸	丙烯酸	丙酮酸	戊二酸	邻甲苯磺酸	反-丙烯酸
绝对熵	370	351	315	352.9	448.6	387	356.7
物料名	对甲苯磺酸	甲氧基乙酸	甲基丁酸	2-甲基丁酸	甲基异丁酸	甲基丙烯酸	2-甲酰基苯甲酸
绝对熵	396.94	360	398.8	390	392	350	435.7
物料名	甲磺酸	亚油酸	亚麻酸	过氧乙酸	L-谷氨酸	辛二酸	邻苯二甲酸
绝对熵	189	901.8	895.2	322	527.6	561	442
物料名	间苯二甲酸	对苯二甲酸	L-苯丙氨酸	苯甲酸	1,2,4,5-苯四甲酸	苯磺酸	环戊乙酸
绝对熵	442	448	487.9	369	619	368	420.2
物料名	庚二酸	油酸	乳酸	癸二酸	癸酸甲酸	氨基乙酸	松香酸
绝对熵	522	910.1	370	640	634.4	330	648
物料名	羟基己酸	6-羟基己酸	3-巯基丙酸	硬脂酸	氯乙酸	巯基乙酸	
绝对熵	467.2	485.5	360	913.9	313	342.7	
物料名	乙酰水杨酸（阿司匹林）	二乙基邻苯二甲酸	2,6-二氨基己酸（赖氨酸）	2,3-二羟基丁二酸（酒石酸）	丁二酸（琥珀酸）	叔丁基过甲酸	反丁烯二酸（富马酸）
绝对熵	499.7	742	529	486	403.4	364	393
三甲基乙酸（新戊酸）	壬二酸（杜鹃花酸）	顺丁烯二酸（马来酸）	亚甲基丁二酸（衣康酸）	1,4-环己基二羧酸	苯基丙烯酸（肉桂酸）	邻羟基苯甲酸（水杨酸）	羟基丁二酸（苹果酸）
372	600	416	438	453	429	406	450

表 1.12.6 有机酸酐 25℃时的绝对熵 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	乙酸酐	正丁酸酐	马来酸酐	戊二酸酐	丙酸酐
绝对熵	389.9	549	317	353	470
物料名	丁二酸酐（琥珀酸酐）	甲基顺丁烯二酸酐	邻苯二甲酸酐（苯酐,酞酸酐）	偏苯三酸酐	乳酸酐
绝对熵	335	379.7	399.5	349	515.1

1.13 有机酸的质量指标

表 1.13.1 工业甲酸的质量指标（GB/T 2093—93）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
甲酸含量(质量分数)/%	≥	90.0	85.0	85.0
色度(Pt-Co)/号	≤	10	20	—
稀释试验(酸＋水＝1＋3)		不浑浊	合格	—
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.003	0.005	0.020
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.050
铁(以 Fe 计)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0005	0.0010
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.006	0.020	0.080
外观		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体

用途：用于制备甲酸盐、甲酸酯类、甲酰胺等，还用于医药、印染、染料、皮革等工业。

表 1.13.2 试剂用甲酸的质量指标（GB/T 15896—1995）

项 目		指 标		项 目		指 标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
甲酸(HCOOH)含量(质量分数)/%	≥	88.0	85.0	亚硫酸盐(以 SO_3 计)(质量分数)/%	≤	合格	合格
与水混合试验		合格	合格	硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.002	002	铁(以 Fe 计)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0005
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.002	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0005

用途：广泛用于化学试剂、农药、皮革、染料、医药和橡胶等工业。

表 1.13.3 工业用冰乙酸的质量指标（GB/T 1628—2008）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
乙酸含量(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	98.5
色度(黑曾单位 Pt-Co 色度号)	≤	10	20	30
水分(质量分数)/%	≤	0.15	0.20	—
甲酸含量(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.30
乙醛含量(质量分数)/%	≤	0.03	0.05	0.10
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.01	0.02	0.03
铁含量(以 Fe 计)(质量分数)/%	≤	0.00004	0.0003	0.0004
还原高锰酸钾时间/min	≥	30	5	—
外观		透明液体，无悬浮物和机械杂质		

用途：稀溶液常用作除垢剂，可作食品酸度调节剂，还用来制造醋酸纤维素和聚乙酸乙烯酯，以及很多合成纤维和织物。

表 1.13.4 化学试剂乙酸的质量指标（GB/T 676—2007）

项 目		指 标		
		优级纯	分析纯	化学纯
含量(CH_3COOH)(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	99.0
结晶点/℃	≥	16.0	15.1	14.8
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.005
与水混合试验		合格	合格	合格
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0001	0.0004
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0002	0.0005
铁(Fe)(质量分数)/%(质量分数)	≤	0.00002	0.0001	0.0002
铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.00001	0.00005	0.0001
锌(Zn)(质量分数)/%	≤	0.00001	—	—
铅(Pb)(质量分数)/%	≤	0.00001	0.00005	0.0001
乙酸酐[$(CH_3CO)_2O$](质量分数)/%	≤	0.01	0.02	0.02
还原重铬酸盐物质(以 O 计)(质量分数)/%	≤	0.0004	0.008	0.01

用途：用于化学试剂、除垢剂和食品酸度调节剂等。

表 1.13.5　试剂用 36%乙酸的质量指标（HG/T 3476—1999）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
乙酸(CH_3COOH)(质量分数)/%	36.0～37.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.00005
蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.001	还原重铬酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/%　≤	0.002
氯化物(Cl)(质量分数)/%　≤	0.0001	外观	有强烈刺激性酸味的无色液体
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%　≤	0.0001		
铁(Fe)(质量分数)/%	0.00005		

用途：用于化学试剂等。

表 1.13.6　照相化学品乙酸（冰乙酸）的质量指标（HG/T 4008—2008）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
乙酸(CH_3COOH)(质量分数)/%　≥	99.5	铁(Fe)(质量分数)/%　≤	0.001
结晶点/℃　≥	15.7	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.002
与水混合试验	合格	外观	无色透明液体
干燥失重(质量分数)/%　≤	0.005		

用途：制造电影胶片所需要的醋酸纤维素。

表 1.13.7　丙酸的质量指标（GB 10615—89）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
色号　≤	25	水分(质量分数)/%　≤	0.15
含量(质量分数)/%　≥	99.5	醛(以丙醛计)	合格
相对密度(d_{20}^{20})	0.993～0.997	易氧化物(以甲酸计)	合格
沸程(≥95%)/℃	138.5～142.5	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.001
蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.01	砷(以 As 计)(质量分数)/%　≤	0.0003

用途：用作酯化剂、硝酸纤维素的溶剂、增塑剂、试剂用和配制食品原料等。

表 1.13.8　食用丙酸的质量指标［HG 2925—89（1997）］

项　　目	指　标	项　　目	指　标
色度(铂-钴)/号　≤	25	醛(以丙醛计)	合格
丙酸含量(质量分数)/%　≥	99.5	易氧化物(以甲酸计)	合格
相对密度(d_{20}^{20})	0.993～0.997	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.001
沸程范围(≥95%,质量分数)/℃	138.5～142.5	砷(As)(质量分数)/%　≤	0.0003
蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.01	性状	无色或微黄色稍带刺激味液体
水分(质量分数)/%　≤	0.15		

用途：用于制备香料、食品、制药等行业用的盐、酯及其他专用产品。

表 1.13.9　饲用丙酸的质量指标（GB/T22145—2008）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
丙酸含量(质量分数)/%　≥	99.5	铅(质量分数)/%　≤	0.001
相对密度(20℃)	0.993～0.997	砷(质量分数)/%　≤	0.0003
沸程范围（≥95%)/℃	138.5～142.5	外观	无色或微黄色液体
水分(质量分数)/%　≤	0.3		

用途：用于制备饲料用的盐、酯及其他专用产品。

表 1.13.10 食用正丁酸的质量指标（GB 11962—89）

项目	指标	项目	指标
外观	无色至浅黄色透明液体	折射率(20℃)	1.3970～1.399
色号	不超过 6 号色标	沸程(160～165℃)(体积分数)/% ≥	95
香气	浓烈干酪般不快气息	酸值(含酸量)/% ≥	98.0
相对密度(d_{20}^{20})	0.952～0.966	重金属(以 Pb 计)/% ≤	0.001

用途：是重要的合成香料以及其他精细化工产品的原料。可作药剂矫味剂；其钙盐可增加药物的溶解度。

表 1.13.11 食用丁酸的质量指标（QB/T 2796—2010）

项目	指标	项目	指标
色状	无色液体	折射率(20℃)	1.3970～1.3990
香气	强烈的黄油样香气,带腐臭气息	含量/% ≥	99.0
相对密度(d_{25}^{25})	0.952～0.960	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10

用途：用于香料、医药品和其他有机化学品的制备，也用于皮革的脱灰。

表 1.13.12 食用已酸（QB/T 2797—2010）

项目	指标	项目	指标
色状	无色或淡黄色油状液体	折射率(20℃)	1.4150～1.4180
香气	干酪、汗液样气息	含量(质量分数)/% ≥	98.0
相对密度(d_{25}^{25})	0.923～0.928		

用途：主要用于配制已酸酯，作为食用香料。

表 1.13.13 工业草酸（乙二酸）的质量指标（GB 1626—2008）

项目	指标					
	Ⅰ型			Ⅱ型		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
草酸(以 $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 计)(质量分数)/% ≥	99.6	99.0	96.0	99.6	99.0	96.0
硫酸根(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.07	0.10	0.20	0.10	0.20	0.40
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.01	0.08	0.20	0.03	0.08	0.15
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001	0.02	0.00005	0.0002	0.0005
铁(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.0015	0.01	0.0005	0.0010	0.005
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.002	0.01	0.002	0.004	0.01
钙(以 Ca 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	—	—	0.0005	0.0010	—
外观	白色结晶			白色结晶		

用途：作塑料助剂、添加剂；作香皂、洗涤剂、化妆品表面活性剂和化纤油剂的原料；用于合成洗涤剂的中间原料，农用除草剂和杀虫剂，是多种有机合成原料。

表 1.13.14 试剂用二水合草酸的质量指标（GB/T 9854—2008）

项目	指标		
	优级纯	分析纯	化学纯
含量(以 $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ 计)(质量分数)/% ≥	99.8	99.5	99.5
澄清度试验(HG/T 3484) ≤	2 号	3 号	5 号
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.002	0.005	0.01

续表

项目		指标	
	优级纯	分析纯	化学纯
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	0.05
氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.002	0.005
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.001	0.002	0.005
总氮量(N)(质量分数)/% ≤	0.001	0.002	0.005
钙(Ca)(质量分数)/% ≤	0.001	0.003	0.005
铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0002	0.0005	0.002
重金属(以Pb计)(质量分数)/% ≤	0.0002	0.0004	0.001
易炭化物质	合格	合格	合格
外观	无色结晶	无色结晶	无色结晶

用途：分析中用以检定和测定铍、钙、铬、金、锰、锶、钍等金属离子，沉淀钙、镁、钍和稀土元素。

表1.13.15 精己二酸的质量指标（SH 1499.1—1997）

项目		指标	
	优等品	一等品	合格品
外观	白色结晶粉末	白色结晶粉末	白色结晶粉末
含量(质量分数)/% ≥	99.7	99.7	99.5
熔点/℃ ≥	151.5	151.5	151.0
氨溶液色度(铂-钴色号) ≤	5	5	15
水分(质量分数)/% ≤	0.20	0.27	0.40
灰分/(mg/kg) ≤	7	10	35
铁含量/(mg/kg) ≤	1.0	1.0	3.0
硝酸含量/(mg/kg) ≤	10.0	10.0	50.0
可氧化物(以乙二酸计)/(mg/kg) ≤	60	70	—
熔融物色度(铂-钴色号) ≤	50	—	—

用途：用于生产尼龙66纤维、尼龙树脂、聚氨酯浆料、聚氨酯鞋底料及增塑剂胶水等。

附：己二酸的质量指标（企业标准）

项目		指标	
	优级品	一级品	合格品
外观	白色结晶粉末	白色结晶粉末	白色结晶粉末
含量(质量分数)/% ≥	99.80	99.70	99.50
熔点/℃ ≥	151.9	151.5	151.0
氨溶液色度(Pt-Co)/号 ≤	5	10	15
水分(质量分数)/% ≤	0.20	0.27	0.40
灰分/(mg/kg) ≤	7.0	10.0	35.0
铁含量/(mg/kg) ≤	1.0	1.0	3.0
硝酸含量/(mg/kg) ≤	10.0	10.0	50.0

用途：是合成纤维-尼龙66的主要单体，是尼龙工程塑料、合成聚氨酯泡沫、合成革(PU)、合成橡胶和胶片的主要原料。可作为食品酸化剂、酯类增塑剂和纺织品处理剂，还可用于生产医药、农药、香料、黏合剂与助焊剂等。

表 1.13.16 工业癸二酸的质量指标（GB 2092—92）

项目		指标		
		优级品	一级品	合格品
癸二酸含量(质量分数)/%	≥	99.5	99.2	98.5
灰分(质量分数)/%	≤	0.08	0.10	0.20
水分(质量分数)/%	≤	0.30	0.30	0.60
碱溶色度(Pt-Co)/号	≤	35	45	85
熔点/℃		131.0～134.5	131.0～134.5	129.0～134.5
性状		白色结晶体,可燃	白色结晶体,可燃	微黄,可燃

用途：主要用作癸二酸酯类增塑剂和尼龙塑模树脂原料，还可用作耐高温润滑油原料，也是其酯类产品的原料。

表 1.13.17 酒石酸（2,3-二羟基丁二酸）的质量指标（GB 15358—2008）

项目	指标		项目	指标	
	结晶品	无水品		结晶品	无水品
d,*l*-酒石酸含量(以干基计)(质量分数)/% ≥	99.5	99.5	易氧化物试验	合格	合格
熔点范围/℃	200～206	200～206	干燥减量(质量分数)/% ≤	11.5	0.5
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.04	0.04	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.10	0.10
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.001	外观	白色结晶或结晶粉末	白色颗粒或粉末
砷(以 As 计)(质量分数)/% ≤	0.0002	0.0002			

用途：广泛用作饮料和其他食品的酸化剂。与单宁合用，可作为酸性染料的媒染剂及显影和定影操作，其铁盐可用于制作蓝图。可作金属表面的清洗剂和抛光剂等。

表 1.13.18 食用 L（+）-酒石酸的质量指标（GB 25545—2010）

项目	指标	项目	指标
L(+)-酒石酸(以 $C_4H_6O_6$ 计,以干基计)(质量分数)/% ≥	99.7～100.5	干燥减量(质量分数)/% ≤	0.5
比旋光度 α_m(25℃,D)/[(°)·dm^2/kg] ≤	+12.0～+13.0	草酸盐试验 ≤	通过试验
砷(As)/(mg/kg) ≤	2	硫酸盐试验 ≤	通过试验
铅(Pb)/(mg/kg) ≤	2	色泽和组织状态	无色半透明晶体
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.05	气味	有酸味

用途：用作酸、螯合剂、抗氧化增效剂、增香剂、速效性膨松剂酸性物质、食用色素稀释剂。

表 1.13.19 试剂用 L(+)-酒石酸的质量指标（GB/T 1294—2008）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量($C_4H_6O_6$)(质量分数)/%	≥	99.5	99.2	磷酸盐(PO_4)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005
澄清度试验(HG/T 3484)	≤	4号	6号	钙(Ca)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.05	铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.0005	—
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	铅(Pb)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	外观		无色结晶或白色粉末	

用途：用于食品、医药、化工、轻工等行业，主要用于制造酒石酸盐类。在食品行业用作啤酒发泡剂、食品酸味剂、矫味剂等。

表 1.13.20 乳酸的质量指标（GB 2023—2003）

项目	指标		项目	指标	
	L(＋)乳酸	DL-乳酸		L(＋)乳酸	DL-乳酸
L(＋)-乳酸占总酸的含量(质量分数)/% ≥	95	—	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1	
色度(APHA) ≤	50	150	钙盐	合格	
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/% ≤	0.002		易炭化物质	合格	—
硫酸盐(以 SO_4^{2+})(质量分数)/% ≤	0.005		醚中溶解度	合格	
柠檬酸、草酸、磷酸、酒石酸	合格		乳酸含量(质量分数)/%	80～90	
铁盐(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	0.001		还原糖	合格	
砷(以 As 计)/(mg/kg) ≤	1		甲醇(质量分数)/% ≤	0.2	—
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10		氰化物/(mg/kg) ≤	5	

本品无刺激，无异味油状液体。用途：在食品行业作为防腐和保鲜剂，在发酵工业中用于控制 pH 值和提高发酵物纯度，此外在纺织、制革、涂料、医药和农业等方面都有较广泛的用途。

表 1.13.21 食用 L-丙氨酸的质量指标（GB 25543—2010）

项目	指标	项目	指标
L-丙氨酸(以干基计)(质量分数)/% ≥	98.5～101.5	pH 值(50g/L 水溶液)	5.7～6.7
比旋光度 α_m(20℃,D)/[(°)·dm^2/kg]	＋13.5～＋15.5	砷(As)/(mg/kg) ≤	1
干燥减量(质量分数)/% ≤	0.20	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.20
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10	外观	白色结晶或结晶性粉末

用途：可作增味剂和营养增味剂，也可作美拉德反应的原料制备反应香料。

表 1.13.22 食用富马酸的质量指标（GB 25546—2010）

项目	指标	项目	指标
富马酸(以 $C_4H_4O_4$ 计，以干基计) ≥	99.5～100.5	马来酸(质量分数)/% ≤	0.10
砷(As)/(mg/kg) ≤	2	水分(质量分数)/% ≤	0.5
铅(Pb)/(mg/kg) ≤	2	外观	白色结晶粉末或结晶颗粒
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1		

用途：用作食品酸味剂，它可以替代苹果酸、柠檬酸等。

表 1.13.23 饲用 L-色氨酸的质量指标（GB/T 25735—2010）

项目	指标	项目	指标
含量(以 $C_{11}H_{12}N_2O_2$ 计)(干基)(质量分数)/% ≥	98.0	汞/(mg/kg) ≤	0.1
		沙门氏菌(25g 样品)	不得检出
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.5	氨基酸定性鉴别	水溶液与茚三酮溶液反应，溶液呈红紫色
粗灰分(质量分数)/% ≤	0.5		
比旋光度$[\alpha]_D^t$/(°)	－29.0～－32.8	色氨酸定性鉴别(按 GB/T 18246)	试样溶液色氨酸色谱峰保留时间与标准溶液相同，且含量98%±2%～98%±3%
pH 值(1%水溶液)	5.0～7.0		
砷/(mg/kg) ≤	2		
铅/(mg/kg) ≤	5	外观	白色至微黄色结晶或结晶性粉末
镉/(mg/kg) ≤	2		

用途：饲料添加剂。

表 1.13.24 饲用 D,L-蛋氨酸的质量指标（GB/T 17810—2009）

项 目	指 标	项 目	指 标
D,L-蛋氨酸(质量分数)/% ≥	98.5	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	20
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.5	砷(以 As 计)/(mg/kg) ≤	2
氯化物(以 NaCl 计)(质量分数)/% ≤	0.2	外观 ≤	白色或浅灰色粉末或片状结晶

用途：常用于家禽饲料中，作饲料添加剂。

表 1.13.25 工业氯乙酸的质量指标（HG/T 3271—2000）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
氯乙酸($CH_2ClCOOH$)(质量分数)/% ≥	99.0	97.5	96.0
二氯乙酸($CHCl_2COOH$)(质量分数)/% ≤	0.5	1.5	2.5
乙酸(CH_3COOH)(质量分数)/% ≤	0.5	—	—
结晶点/℃ ≥	60	—	—
外观	无色或略带淡黄色结晶		

用途：用于生产染料、医药、农药、树脂及其他有机合成的中间体。

表 1.13.26 过氧乙酸溶液的质量指标（GB 19104—2008）

项 目	指 标		
	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型
过氧乙酸($C_2H_2O_3$)(强制)(质量分数)/% ≥	15	18	25
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	3	3	3
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	0.1
重金属(以 Pb 计)(强制)/(mg/kg) ≤	5	5	5
砷(As)(强制)[①]/(mg/kg) ≤	3	3	—
外观	无色液体,有强烈刺激性气味		

① 当Ⅱ型产品用于消毒剂时应控制砷。

用途：用于漂白、催化剂、氧化剂及环氧化作用，也用作消毒剂。

表 1.13.27 试剂用乙二胺四乙酸的质量指标（HG/T 3457—2003）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量($C_{10}H_{16}N_2O_8$)(质量分数)/% ≥	99.5	98.5	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.05	0.1
碳酸钠溶液溶解试验 ≤	合格	合格	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.001	0.001
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.1	0.3	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.05	0.1	外观	白色粉末	

用途：钙离子络合剂，洗涤剂，血液抗凝剂。生化研究中用作钙螯合剂。

表 1.13.28 邻氯苯乙酸的质量指标

项 目	指 标	项 目	指 标
外观	白色柱状晶体	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.01
熔点/℃	95～97	砷(As)(质量分数)/% ≤	0.005
含量(质量分数)/% ≥	99	间位(质量分数)/% ≤	0.11
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.5	对位(质量分数)/% ≤	0.2

用途：一种医药中间体，用于高效消炎药物双氯灭痛的合成等。

表 1.13.29　硬脂酸的质量指标（GB 9103—88）

项　　目	指标		项　　目	指标	
	一级品	合格品		一级品	合格品
碘值/(g/100g)　　<	2.0	8.0	凝固点/℃	54～57	≥52
皂化值/(mg/g)	206～211	193～220	水分(质量分数)/%　　≤	0.20	0.30
酸值/(mg/g)	205～210	190～218	无机酸(质量分数)/%　　≤	0.001	0.001
色泽/黑曾单位　　≤	200	400	外观	有光泽的白色柔软小片	

用途：用作天然橡胶、合成胶等行业的胶乳的硫化活性剂，也可作为制作增塑剂、软化剂、防水剂、擦亮剂、纺织行业的油剂、抗静电剂、金属机械工业润滑剂、制瓦行业脱膜剂，并可用于制造聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯的添加剂等。

表 1.13.30　工业用丙烯酸的质量指标（GB/T 17529.1—2008）

项　　目	指　　标		
	精丙烯酸型	丙烯酸型	
		优等品	一等品
丙烯酸含量(质量分数)/%　　≥	99.5	99.2	99.0
色度(Pt-Co)/号　　≤	10	15	20
水分(质量分数)/%　　≤	0.15	0.10	0.20
总醛(质量分数)/%　　≤	0.001	—	—
阻聚剂[4-甲氧基苯酚(MEHO)](质量分数)/%　　≤	200±20,可与用户协商		
外观	无色透明液体,无悬浮物和机械杂质		

用途：用于树脂制造、合成橡胶乳液制造以及超级吸水剂聚合物等领域。

表 1.13.31　水处理剂聚丙烯酸的质量指标（GB/T 10533—2000）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
固体含量(质量分数)/%　　≥	30.0	密度(20℃)/(g/cm³)　　≥	1.09
游离单体(以 $H_2C{=}CH{-}COOH$ 计)　　≤	0.50	极限粘数(30℃)/(dL/g)	0.060～0.10
pH 值(1%水溶液)　　≤	3.0	外观	无色至淡黄色透明液体

用途：广泛应用于水处理、造纸、石油、煤炭、矿冶、地质、轻纺、建筑等工业部门。

表 1.13.32　柠檬酸的质量指标（GB/T 8269—2006）

项　　目	无水柠檬酸		一水柠檬酸		
	优级	一级	优级	一级	二级
鉴别试验	符合试验		符合试验		
柠檬酸含量	99.5～100.5		99.5～100.5		≥99.0
透光率/%　　≥	98.0	96.0	98.0	95.0	—
水分(质量分数)/%　　≤	0.5		7.5～9.0		—
易炭化物(质量分数)/%　　≤	1.0		1.0		—
硫酸灰分(质量分数)/%　　≤	0.05		0.05		0.1
氯化物(质量分数)/%　　≤	0.005		0.005		0.01
硫酸盐(质量分数)/%　　≤	0.01		0.015		0.05
草酸盐(质量分数)/%　　≤	0.01		0.01		—
钙盐(质量分数)/%　　≤	0.02		0.02		—
铁/(mg/kg)　　≤	5		5		—
砷盐(mg/kg)　　≤	1		1		—
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)　　≤	5		5		—
水不溶物	滤膜基本不变色,目视可见杂色颗粒不超过 3 个				—
外观	白色半透明晶体或粉末				

用途：广泛应用于食品、医药、日化、环保等行业。

表 1.13.33　化学试剂一水合柠檬酸的质量指标（GB/T 9855—2008）

名　　称		优级纯	分析纯	化学纯
含量($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$)(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	99.0
澄清度试验/号	≤	2	4	6
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	0.01
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.02	0.07
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005	0.005
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	0.02
磷酸盐(PO_4)(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.005
草酸盐(C_2O_4)(质量分数)/%	≤	0.05	0.05	—
钙(Ca)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	0.02
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0005	0.001
铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005	—
铅(Pb)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005	0.001
易炭化物质		合格	合格	—
外观		无色结晶或白色颗粒		

用途：用作分析试剂，配制缓冲溶液。用于制药工业。

表 1.13.34　柠檬酸的质量指标（英国药典）

项　　目	BP93 标准	BP98 标准	项　　目	BP93 标准	BP98 标准
含量(质量分数)/%	99.5～101.0		硫酸盐/$\times10^{-6}$	≤150	
水分(质量分数)/%	7.5～9.0		易炭化物/$\times10^{-6}$	不深于标准	
钡盐	符合试验		硫酸灰分(质量分数)/%	≤0.1	
钙盐/$\times10^{-6}$	≤200		砷(As) /$\times10^{-6}$	≤1	—
铁盐/$\times10^{-6}$	≤50		细菌内毒素/(IU/MG)	—	<0.5
重金属/$\times10^{-6}$	≤10	≤5	鉴别试验	符合试验	
草酸盐/$\times10^{-6}$	≤350		澄清度、色泽	符合试验	
氯化物/$\times10^{-6}$	≤50		外观	无色结晶颗粒或白色结晶粉末	

用途：主要用于食品、饮料行业作为酸味剂、调味剂及防腐剂、保鲜剂。还在化工行业、化妆品行业及洗涤行业中用作抗氧化剂、增塑剂、洗涤剂。

表 1.13.35　水杨酸的质量指标（HG/T 3398—2003）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
干品初熔点/℃	≥	156.0	邻羟基苯甲酸含量(质量分数)/%	≥	99.0
苯酚含量(质量分数)/%	≤	0.2	灰分/%	≤	0.30

外观：浅粉红色至浅棕色结晶粉末。用途：在医药工业中作为用途极广的消毒防腐剂，作为医药中间体用于合成多种药品。

表 1.13.36　试剂用二水合 5-磺基水杨酸的质量指标（GB/T 10705—2008）

项　　目		指　标		项　　目		指　标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量($C_7H_6O_6S \cdot 2H_2O$)(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.1	0.5
对铁灵敏度试验		合格	合格	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0005
澄清度试验/号	≤	3	5	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	水杨酸(HOC_6H_4COOH)(质量分数)/%	≤	0.02	0.2
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	外观		白色粉末结晶	
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.02	0.05				

用途：用作生物制剂、分析试剂及络合指示剂。

表 1.13.37 衣康酸的质量指标（QB/T 2592—2003）

项目		指标		项目		指标	
		优级	一级			优级	一级
含量(质量分数)/%	⩾	99.5	99.0	氯化物(以 Cl 计)/(mg/kg)	⩽	25	
熔点/℃		165～169	165～169	硫酸盐(以 SO_4 计)/(mg/kg)	⩽	100	
色度/APHA	⩽	10	20	铁(以 Fe 计)/(mg/kg)	⩽	10	
干燥失重(质量分数)/%	⩽	0.3	0.5	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	⩽	30	
灼烧残渣(质量分数)/%	⩽	0.1	0.1	外观		白色结晶或粉末	

用途：用于制作高效除臭剂，是生产柠康酸、中康酸、衣康酸酐、SBR 乳胶、柠康酸、中康酸、衣康酸酐等的原料并广泛应用于化学合成行业。

表 1.13.38 食用山梨酸的质量指标（GB 1905—2000）

项目		指标	项目		指标
山梨酸含量(以干基计)(质量分数)/%		99.0～101.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数) /%	⩽	0.001
熔点/℃		132～135	砷(以 As 计)(质量分数)/%	⩽	0.002
灼烧残渣含量(质量分数)/%	⩽	0.2	水分(质量分数)/%	⩽	0.5

用途：广泛地用于食品、饮料、酱菜、烟草、医药、化妆品、农产品、饲料等行业中。

表 1.13.39 铅酸蓄电池用腐殖酸的质量指标（HG/T 3589—1999）

项目		指标	项目		指标
腐殖酸(HA)含量(以干基计)(质量分数)/%	⩾	70	氯(Cl)含量(质量分数)/%	⩽	0.10
水分(H_2O)(质量分数)/%	⩽	10.0	硝酸根(NO_3^-)含量		试验合格
灰分(以干基计)(质量分数)/%	⩽	15.0	细度(通过 d=0.125mm 筛)(质量分数)/%	⩾	99
碱不溶物(以干基计)(质量分数)/%	⩽	7.0	外观		棕黑色或褐色
铁(Fe)含量(质量分数)/%	⩽	0.10			

用途：在铅酸蓄电池负极中抑制铅的钝化，提高电池的容量和延长电池的寿命。

表 1.13.40 工业油酸的质量指标（QB/T 2153—2010）

项目		指标		
		Y-4 型	Y-8 型	Y-10 型
凝固点/℃	⩾	4.0	8.0	10.0
碘值/(g I_2/100g)		80～102	80～102	80～102
皂化值/(mg KOH/g)		190～205	190～205	185～205
酸值/(mg KOH/g)		190～203	190～203	185～203
水分(质量分数)/%	⩽	0.3	0.3	0.3
色泽(10%乙醇溶液)/黑曾单位	⩽	200	200	200
顺十八碳-9-烯酸含量/%	⩽	70	70	70

用途：主要用于制备塑料增塑剂环氧油酸丁酯或环氧油酸辛酯。

表 1.13.41 工业级甘氨酸（氨基乙酸）的质量指标（HG/T 2029—2004）

项目		指标		
		优级品	一级品	合格品
氨基乙酸(以干基计)/%	⩾	98.5	98.0	97.5
氯化物(以 Cl 计)/%	⩽	0.40	0.50	0.60
干燥减量(质量分数)/%	⩽	0.30	0.30	0.50
铁(Fe)(质量分数)/%	⩽	0.003	0.003	0.005
灼烧残渣(质量分数)/%	⩽	0.10	—	—
pH 值(50g/L 水溶液)		5.5～7.0	—	—
澄清度试验		澄明	—	—

用途：作农药中间体（如作为除草剂草甘磷的主要原料）、电镀液添加剂、pH 调节剂。

表 1.13.42 试剂用氨基乙酸的质量指标（HG/T 3480—2000）

项　　目	生化试剂指标	项　　目	生化试剂指标
氨基乙酸(H_2NCH_2COOH)/%	99.0	氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.003
色谱试验	合格	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.01
pH 值(50g/L,25℃)	5.8～6.4	铵盐(NH_4)(质量分数)/%	0.02
水溶解试验	合格	铁(Fe)(质量分数)/%	0.001
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.02	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001

用途：生化研究。缓冲剂。比色法测定氨基酸时作标准用。检验铜、金和银。

表 1.13.43 三氯异氰尿酸的质量指标（HG/T 3263—2001）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
有效氯(以 Cl 计)(质量分数)/% ≥	90.0	88.0	pH 值(1%水溶液)	2.6～3.2	
水分(质量分数)/% ≤	0.5	1.0	外观	白色结晶粉末	

用途：广泛用于民用卫生、畜牧养殖业以及植保等作高效杀菌消毒剂 ，棉、麻化纤织物的洗涤漂白剂，羊毛防缩剂，也可用于橡胶氯化、电池材料、有机合成工业以及衣物的干法漂白等。

表 1.13.44 羟基亚乙基二膦酸的质量指标（GB/T 26324—2010）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
活性组分(以 HEDP 计)(质量分数)/% ≥	50.0	密度(20℃)/(g/cm³) ≥	1.36
磷酸(以 PO_4计)(质量分数)/% ≤	0.8	钙螯合值($CaCO_3$计)(质量分数)/% ≤	450
亚磷酸(以 PO_3计)(质量分数)/% ≤	2.0	铁(以 Fe 计)/(μg/g) ≤	20
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/% ≤	200	外观	无色或淡黄色透明液体
pH 值(10g/L 水溶液)	1.5～2.0		

用途：是锅炉和换热器的阻垢剂和缓蚀剂，循环水系统的阻垢分散剂；漂染工业的过氧化物稳定剂和固色剂，轻纺工业中作清洗剂。

表 1.13.45 水处理用羟基亚乙基二膦酸（固体）（HG/T 3537—2010）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
硫酸钢($CuSO_4 \cdot 5H_2O$)(质量分数)/% ≥	98.0	98.0	镍(Ni)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.005
砷(As)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.0010	锌(Zn)(质量分数)/% ≤	0.001	0.005
铅(Pb)(质量分数)/% ≤	0.001	0.005	氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.002	0.01
钙(Ca)(质量分数)/% ≤	0.0005	—	水不溶物(质量分数)/% ≤	0.005	0.01
铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.002	0.005	pH 值(5%溶液 .20℃) ≤	3.5～4.5	3.5～4.5
钴(Co)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.005	外观	蓝色晶体或粉末	

用途：同表 1.13.44。

表 1.13.46 水处理剂羟基亚乙基二膦酸的质量指标（SH 2604.01—2003）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
活性组分(以 HEDPA 计)(质量分数)/% ≥	50.0	pH 值(1.0%水溶液) ≤	2.0
磷酸(以 PO_4^{3-})(质量分数)/% ≤	0.8	密度(20℃)/(g/cm³) ≤	1.34
亚磷酸(以 PO_3^{3-})(质量分数)/% ≤	2.0	外观	无色或微黄色透明液体
钙螯合值/(mg/g) ≥	480		

用途：同表1.13.44。

表1.13.47 水处理用氨基三亚甲基膦酸的质量指标（HG/T 2840—2010）

项目	指标	项目	指标
活性组分(质量分数)/% ≥	93.0	氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/% ≤	1.0
氨基三亚甲基膦酸(质量分数)/% ≤	88.0	铁(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	20
亚磷酸(以 PO_3 计)(质量分数)/% ≤	3.0	pH 值(10g/L 水溶液) ≤	2.0
磷酸(以 PO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.8	外观	白色颗粒状固体

用途：冷却水系统、输水管线及锅炉的防垢，还可作为高硬度、高矿化度等水质恶劣的油管线的阻垢剂。

表1.13.48 水处理剂2-羟基膦酰基乙酸（HPAA）的质量指标（HG/T 3926—2007）

项目	指标	项目	指标
固体含量(质量分数)/% ≥	50.0	密度(20℃)/(g/cm^3) ≥	1.30
有机膦(以 PO_4^{3-} 计)(质量分数)/% ≤	25.0	pH 值(10g/L 水溶液) ≤	3.0
磷酸(以 PO_4^{3-} 计)(质量分数)/% ≤	1.5	外观	暗棕色液体
亚磷酸(以 PO_3^{3-} 计)(质量分数)/% ≤	3.0		

用途：主要用做金属的阴极缓蚀剂，循环冷却水系统的缓蚀阻垢剂，南方低硬度、易腐蚀水质的缓蚀剂。

表1.13.49 处理剂双1,6-亚己基三胺五亚甲基膦酸的质量指标（GB/T 22591—2008）

项目	指标	项目	指标
活性组分(以 BHMTPMPA 计)(质量分数)/%	45.0～50.0	pH 值(1%水溶液) ≤	2.0
亚磷酸(以 PO_3^{3-} 计)(质量分数)/% ≤	3.5	密度(20℃)/(g/cm^3) ≥	1.20
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/% ≤	6.0	铁(以 Fe^{2+} 计)含量/(μg/g) ≤	35
外观	琥珀色液体		

用途：用作油田水处理的缓蚀阻垢剂，工业循环冷却水和锅炉水的阻垢缓蚀剂。

表1.13.50 食用牛磺酸的质量指标（GB 14759—2010）

项目	指标	项目	指标
牛磺酸($C_2F_7NSO_3$,干基)(质量分数)/% ≥	98.5～101.5	氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.02
电导率/(μS/cm)	150	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.02
pH 值	4.1～5.6	铵盐(以 NH_4 计)(质量分数)/% ≤	0.02
易炭化物	通过试验	重金属(以 Pb 计) /(mg/kg) ≤	10
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1	色泽	白色
干燥减量(质量分数)/% ≤	0.2	气味	无臭味
砷(As)/(mg/kg)	2	组织状态	结晶或结晶粉末
溶液澄清度试验 ≤	通过试验		

用途：用于制作药物和化妆品等。

表1.13.51 1-萘酚-4-磺酸（NW酸）的质量指标（HG/T 2897—2009）

项目	指标	项目	指标
1-萘酚-4-磺酸(偶合法)(质量分数)/% ≥	70.00	二氧化硫(质量分数)/% ≤	0.10
1-萘酚-4-磺酸纯度(HPLC) ≤	96.50	外观	白色至浅
1-萘酚-4-磺酸(HPLC)(质量分数)/% ≤	1.00		黄色粉末

用途：主要用做偶氮染 料的中间体。

表 1.13.52 1-萘酚-5-磺酸（L 酸）的质量指标（GB/T 23666—2009）

项目	指标		项目	指标	
	干品	潮品		干品	潮品
1-萘酚-5-磺酸(偶合值)(质量分数)/% ≥	80.00	60.00	水不溶物(质量分数)/% ≤	0.10	
1-萘酚-5-磺酸的纯度(HPLC)/% ≥	99.00	98.50	外观	灰白色粉末	

用途：用于制备染料和有机颜料，如直接深蓝 L、颜料紫酱 BLC、色淀紫红 CK 等，也用于制备光刻胶的感光剂 215。

表 1.13.53 2-氨基-4-甲基-5-氯苯磺酸（CLT 酸）的质量指标（GB/T 23670—2009）

项目	指标	项目	指标
CLT 酸(干品氨基值)(质量分数)/% ≥	98.00	灰分(质量分数)/% ≤	0.50
CLT 酸的纯度(HPLC)/% ≥	99.00	氨水不溶物(质量分数)/% ≤	0.10
水分(质量分数)/% ≤	1.00	铁离子/(mg/kg) ≤	30

用途：为有机颜料的重要中间体，可合成塑料大红、新宝红 36B、金光红 C 等色淀有机颜料。

表 1.13.54 2-萘胺-1,5-二磺酸的质量指标（GB/T 21896—2008）

项目	指标		
	酸析磺化吐氏酸	盐析磺化吐氏酸	
		干品	潮品
氨基值(质量分数)/% ≥	70.00	80.00	62.00
2-萘胺-1,5-二磺酸纯度(HPLC)/% ≥	98.00	98.00	—
异构体含量(HPLC)/%	5.00	5.00	—
水不溶物含量(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	0.10
总酸度(以 H_2SO_4 计)(质量分数)/% ≤	—	15.0	13.0
溶解度(以氨基值计)/(g/L) ≤	650	—	—
外观	白色颗粒或灰白色颗粒	白色粉末	白色颗粒或粉白色颗粒

用途：用作耐晒、活性染料的中间体，如合成活性黄、活性金黄、活性棕等。

表 1.13.55 1-萘胺-8-磺酸（周位酸）（HG/T 3389—2010）

项目	指标		项目	指标	
	干品	潮品		干品	潮品
总氮基值(质量分数)/% ≥	90.00	71.00	1-萘胺-7-磺酸(质量分数)/% ≤	0.5	0.5
1-萘胺-8-磺酸(质量分数)/% ≥	87.00	68.00	外观	浅灰微带红色粉末	浅灰微带红色膏状物
1-萘胺-5-磺酸(质量分数)/% ≤	1.00	1.00			
1-萘胺-6-磺酸(质量分数)/% ≤	0.2	0.2			

用途：用作蓝色酸性偶氮染料、绿色硫化染料的中间体。

表 1.13.56 对氨基苯磺酸的质量指标（HG/T 3678—2010）

项目	指标	项目	指标
外观	白色至灰白色粉末	苯胺(质量分数)/% ≤	0.02
		水不溶物(质量分数)/% ≤	0.10
对氨基苯磺酸(总氨基值)(质量分数)/% ≥	99.00	碳酸钠溶液中的溶解状态	透明

用途：用于制造偶氮染料等，也可用作防治麦锈病的农药。

表 1.13.57　*N*-苯基-1-萘胺-8-磺酸（苯基周位酸）的质量指标（HG/T 2076—2003）

项　目	指　标		
	干　品		潮　品
	优等品	一等品	
N-苯基-1-萘胺-8-磺酸(苯基周位酸)(质量分数)/% ≥	98.0	97.0	70.0
1-萘胺-8-磺酸(周位酸)(质量分数)/% ≤	1.5	2.0	2.0
苯胺(质量分数)/% ≤	0.5		
1-萘胺-5-磺酸(劳伦酸)(质量分数)/% ≤	0.5		
碱不溶物(质量分数)/% ≤	0.8		
外观	绿色至褐绿色结晶		

用途：是染料中间体。用于生产弱酸性黑 BR、弱酸性深蓝 5R 以及硫化染料和偶氮染料。

表 1.13.58　水处理剂丙烯酸 2-甲基 2′-丙烯酰氨基丙烷磺酸类聚合物的质量指标（SH/T 2604.10—2003）

项　目	指　标	项　目	指标
固体含量/% ≥	30.0	极限黏度(30℃)/(dL/g) ≤	0.065～0.095
游离单体(以 $H_2C{=}CH{-}COOH$ 计) ≤	0.5	pH 值(1.0%水溶液) ≤	3.50
密度(20℃)/(g/cm^3) ≥	1.10	外观	淡黄色至金黄色透明液体

用途：用于高 pH 值、高碱度、高硬度、高温的水质中，以及工业水处理中的阻垢分散。

表 1.13.59　工业直链烷基苯磺酸的质量指标（GB/T 8447—2008）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
烷基苯磺酸(质量分数)/% ≥	97	96	色泽/Klett ≤	30	50
游离油(质量分数)/% ≤	1.5	2.0	外观	浅黄色到棕黄色的黏稠液体	
硫酸(质量分数)/% ≤	1.5	1.5			

用途：是一种最重要的阴离子表面活性剂，广泛应用于日化洗涤、纺织助剂、工业清洗、印染、电镀、皮革和造纸工业等。

表 1.13.60　普通没食子酸的质量指标

项　目	指　标		
	优级品	一级品	合格品
没食子酸含量(以干基计)(质量分数)/% ≥	99.0	98.5	98.0
干燥失重(质量分数)/% ≤	10.0	10.0	10.0
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	—
水溶解试验	不浑浊	微浑浊	—
单宁酸试验	不浑浊	微浑浊	—
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	—
氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	—
色度(Pt-Co 色)/号 ≤	180	250	—
浊度(NTU) ≤	10	—	—

用途：作为抗菌、抗病毒、抗肿瘤药品等。

表 1.13.61 高纯没食子酸的质量指标

项目		指标	项目		指标
没食子酸含量(以干基计)(质量分数)/%	≥	99.5	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.001
干燥失重(质量分数)/%	≤	10.0	色度(Pt-Co)/号	≤	120
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.05	浊度(NTU)	≤	5
水溶解试验		无浑浊	铁(Fe)/(μg/g)		5
单宁酸试验		无浑浊	重金属(以 Pb 计)/(μg/g)	≤	10
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.005			

用途：广泛地用于医药、染料、化工和有机合成等工业。还用于稀有金属的分析。

表 1.13.62 单宁酸的质量指标（GB/T 5308—85）

项目		指标		
		一级品	二级品	三级品
单宁酸含量(以干基计)(质量分数)/%	≥	81.0	78.0	75.0
干燥失重(质量分数)/%	≤	11.0	9.0	9.0
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.6	0.8	1.0
颜色/罗维邦单位	≤	2.0	3.0	4.0
外观		淡黄色至浅棕色无定形粉末		

用途：用于印染、冶金、医药等工业。

表 1.13.63 氨基磺酸的质量指标（HG/T 2527—93）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色或白色结晶	无色或白色结晶	白色粉末
氨基磺酸(NH_2SO_3H)(质量分数)/%	≥	99.5	98.0	92.0
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.4	1.0	—
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.02	—	—
铁(Fe)含量(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	0.01
干燥失重(质量分数)/%	≤	0.2	—	—

用途：其水溶液可去除金属表面的水垢和腐蚀物，是唯一可用作镀锌金属表面清洗的酸。

表 1.13.64 2-氨基-1-萘磺酸（吐氏酸）的质量指标（HG 2548—2006）

项目	指标			项目		指标		
	优等品	一等品	合格品			优等品	一等品	合格品
外观	白色至浅红色粉末			2-萘胺(质量分数)/%	≤	0.01	0.10	0.25
总氨基值(以吐氏酸干品计)(质量分数)/% ≥	98.5	98.5	97.5	水分(质量分数)/%	≤	1.0	1.0	2.0

用途：颜料或染料中间体。

表 1.13.65 *R*-苯基丁氨酸的质量指标（西亚试剂标准）

项目	指标	项目	指标
光学纯度/%	≥99.0	化学纯度/%	≥98.0
比旋光度/(°)	−45～−45.8	砷(以 As 计)/(mg/kg)	≤3
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤20	干燥失重(105℃)/%	≤0.5
灼烧残渣/%	≤0.5		

用途：是合成许多医药、农药的重要手性中间体，如可用作很多心血管疾病药物的一些重要侧链。

表 1.13.66　苯甲酸的质量指标（企业标准）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量(质量分数)/%	≥99.5	≥99.0	硫化合物(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/%≤	0.003	0.005
熔点/℃	121.0～123.0	121.0～123.0	铁(Fe^{3+})(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001
澄清度试验	合格	合格	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.001
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	易氧化物测定	合格	—
氯化合物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	易碳化物测定	合格	合格

用途：用作制药和染料的中间体，用于制取增塑剂和香料等，也作为钢铁设备的防锈剂。

表 1.13.67　试剂用苯甲酸的质量指标（HG/T 3458—2000）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
苯甲酸(C_6H_5COOH)(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.003	0.005
熔点范围/℃	121.0～123.0	121.0～123.0	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001
			重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.001
澄清度试验(HG/T3484)/号 ≤	4	6	还原高锰酸钾物质	合格	—
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	硫酸试验	合格	合格
氯化合物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02			

用途：是重要的酸型食品防腐剂，通常用作定香剂，果汁饮料的保香剂。制药和染料的中间体。用于制取增塑剂和香料等。

表 1.13.68　工作基准试剂苯甲酸的质量指标（GB 12597—2008）

项　目	指　标	项　目	指　标
含量(C_6H_5COOH)(质量分数)/%	99.95～100.05	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0004
熔点范围/℃	121.5～123.5	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0005
澄清度试验/号 ≤	2	还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/% ≤	0.008
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.01	易炭化物	合格
氯化合物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.003	外观	片状或针状结晶
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.003		

用途：滴定分析用。

表 1.13.69　工业 L-胱氨酸的质量指标［HG 2030—1991（2004）］

项　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
L-胱氨酸(质量分数)/% ≥	99.0	98.5	98.5
比旋光度$[\alpha]_D^{20}$/(°)	－215～－225	－215～－225	215～－225
透光率/% ≥	96.0	—	—
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.04	0.10	0.15

续表

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
铁含量(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	0.002	0.003	0.003
重金属含量(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.002	0.002
水分(质量分数)/% ≤	0.20	0.30	0.40
灰分(质量分数)/% ≤	0.15	0.20	0.25
酪氨酸试验	合格	合格	合格
外观	白色六角形板状结晶或白色结晶粉末		

用途：是一种营养增补剂，也可作化妆品的添加剂

表 1.13.70　芪氏酸的质量指标（HG 2279—2000）

项　　目	潮　品		干　品	
	一等品	合格品	优等品	一等品
外观	淡黄色	膏状物	淡黄粉末	淡黄粉末
总氨基值(按自然商品剂型总重氮值计)(质量分数)/% ≥	50.0	47.0	96.0	95.0
干品总氨基值(按烘干样品总重氮值计)(质量分数)/% ≥	95.0	94.0	—	—
4,4′-二氨基联苄-2,2′-二磺酸(简称苄基物)(以 100%DSD 酸计)(质量分数)/% ≤	0.50	0.50	0.25	0.50
水分(质量分数)/% ≤	—	—	1.5	2.0
碱不溶物(以 100%DSD 酸计)(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	0.05	0.10
色度[∑OD=OD(440nm)+OD(460nm)+OD(500nm)] ≤	0.20	0.25	0.10	0.20
灰分(质量分数)/% ≤	—	—	2.0	3.0

用途：主要用于棉、黏胶纤维的染色。

表 1.13.71　三聚氰酸的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	粉状	粒状		粉状	粒状
含量(干基) ≥	98.5	98.0	氰脲酰胺(质量分数)/% ≤	0.5	—
水分(质量分数)/% ≤	0.5	5.0	铁(Fe)/$\times10^{-6}$ ≤	35	—
pH 值(1%水溶液) ≥	2.8	2.8	硫酸盐/% ≤	0.5	—
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	95%以上通过粒度/目	80	10～30

用途：用于合成氯代衍生物、三氯异氰尿酸、二氯异氰尿酸钠或钾、氰尿酸-甲醛树脂、环氧树脂；用于制造抗氧剂、涂料、黏合剂、农药除草剂、金属氰化缓蚀剂、高分子材料改性剂等；用于药物卤三羟嗪的生产。

表 1.13.72　食用 L-苹果酸的质量指标（GB 13737—2008）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
L-苹果酸(以 $C_4H_6O_5$ 计)(质量分数)/% ≥	99.0	铅(Pb)/(mg/kg) ≤	2
比旋光度 α_m(20℃,D)/[(°)·dm²·kg]	−2.6～−1.6	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.10
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.02	澄清度试验	通过实验
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.004	富马酸(质量分数)/% ≤	0.5
砷(以 As 计)/(mg/kg) ≤	2	马来酸(质量分数)/% ≤	0.05
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10	外观 ≤	白色结晶或结晶性粉末

用途：食品、医药、烟草和日化行业用作缓冲剂、调味剂、固化剂。

表 1.13.73　食用 DL-苹果酸的质量指标（GB 25544—2010）

项　目	指　标	项　目	指　标
D,L-苹果酸(以 $C_4H_6O_5$ 计)(质量分数)/%	99.0～100.5	马来酸(质量分数)/%　≤	0.05
比旋光度 α_m(25℃,D)/[(°)·dm^2·kg]	−0.10～+0.10	水不溶物(质量分数)/%　≤	0.1
砷(As)/(mg/kg)　≤	2	色泽	白色或类白色
铅(Pb)/(mg/kg)　≤	2	气味	有特殊的酸味
灼烧残渣(质量分数)/%　≤	0.1	组织状态	结晶粉末或颗粒
富马酸(质量分数)/%　≤	1.0		

用途：食品工业用作酸味剂、色泽保持剂、防腐剂和蛋黄等的乳化稳定剂等，也用于制药。

表 1.13.74　L-精氨酸-α-酮戊二酸的质量指标（企业标准）

项　目	指　标	项　目	指　标
外观	白色或近白色粉末	重金属(Pb)/$\times10^{-6}$	≤10
比旋光度$[\alpha]D_{20}$/(°)	+13.0～+15.0(C=8.6N HCl)	砷/$\times10^{-6}$	≤1
透光率	无色、澄清透明≥98%	其他氨基酸	无其他杂斑点
氯(质量分数)/%	≤0.050	干燥失重(质量分数)/%	≤0.5
铵(质量分数)/%	≤0.020	灼烧残渣(硫酸)(质量分数)/%	≤0.10
硫酸根(质量分数)/%	≤0.030	主含量(质量分数)/%	≥98.0
金属（Fe）/$\times10^{-6}$	≤30	pH 值	5.5～7.0

用途：促进和扩张肌肉运动，促进肌肉的快速增长和恢复，增强力量和精力。

表 1.13.75　L-精氨酸-D,L-苹果酸（2∶1）**的质量指标**（企业标准）

项　目	指　标	项　目	指　标
外观	白色或近白色粉末	重金属含量(Pb)/$\times10^{-6}$	≤10
比旋光度$[\alpha]D_{20}$/(°)	+18.6～ +20.6	砷含量/$\times10^{-6}$	≤1
透光率	无色、澄清透明≥98%	其他氨基酸含量(质量分数)/%	无其他杂斑点
氯含量(质量分数)/%	≤0.050	干燥失重(质量分数)/%	≤0.5
铵含量(质量分数)/%	≤0.020	灼烧残渣(硫酸)(质量分数)/%	≤0.10
硫酸根含量(质量分数)/%	≤0.030	主含量/%	≥98.0
金属含量（Fe）/$\times10^{-6}$	≤30	pH 值	6.5～7.0

用途：作果汁、饮料氨基酸营养添加剂，防腐剂。

表 1.13.76　抗坏血酸的质量指标（QB 2840—2007）

项　目	指　标	项　目	指　标
异抗坏血酸($C_8H_8O_6$)含量(质量分数)/%	99.0～100.5	总砷/(mg/kg)　≤	3
比旋光度$[\alpha]^{25}$/(°)	−18.0～−16.5	铅(Pb)/(mg/kg)　≤	2
干燥失重(质量分数)/%　≤	0.4	外观	白色或微黄
灼烧残渣(质量分数)/%　≤	0.3		颗粒或粉末

用途：维生素 C。参加体内的氨基酸代谢，能够增加肌体对抗病的能力，降低毛细血管的通透性，加速血液凝固，促进铁在肠内的吸收，促进胆固醇的转化，使血脂下降。

表 1.13.77　化学试剂抗坏血酸剂的质量指标（GB/T 15347—94）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
抗坏血酸($C_6H_8O_6$)(质量分数)/% ≥	99.7	氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.005
比旋光度$[\alpha]^{20}$/(°)	+20.5～+21.5	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.002
澄清度试验	合格	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0002
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.05	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.1	外观	白色结晶或结晶性粉末

用途：化学试剂。

表 1.13.78　S-羧甲基-L-半胱氨酸的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标	项　　目	指　　标
比旋光度$[\alpha]D_{20}$/(°)	−35.5°～−30.5°	砷含量(As_2O_3)/$\times10^{-6}$	≤1
透光率/%	≥95	其他氨基酸	无其他杂斑检出
含氯量(Cl)(质量分数)/%	≤0.04	干燥失重(质量分数)/%	≤0.5
含硫酸根量(SO_4)(质量分数)/%	≤0.03	灼烧残渣(质量分数)/%	≤0.10
金属铁盐(Fe)/$\times10^{-6}$	≤10	主含量(质量分数)/%	98.5 ～ 101.0
重金属 (Pb)/$\times10^{-6}$	≤10	pH 值	2.0 ～ 3.5

用途：用于医药方面，作黏痰溶解药。

表 1.13.79　对三氟甲基苯甲酸的质量指标（参考标准）

项　　目	分析纯	项　　目	分析纯
含量(C_5H_5N)	≥99	氯化物(质量分数)/%	≤0.0005
沸点/℃	115±1	硫酸盐(SO_4) (质量分数)/%	≤0.001
不挥发物(质量分数)/%	≤0.002	氨(NH_3)(质量分数)/%	≤0.002
与水混合试验	合格	铜(Cu) (质量分数)/%	合格
水分(质量分数)/%	≤ 0.1	外观	淡黄色晶体

用途：用于医药、农药、液晶中间体。

表 1.13.80　硒代蛋氨酸的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
含量($C_5H_{11}NO_2Se$) (质量分数)/%	≥98.0	砷(As)(质量分数)/%	≤0.0005
铁(Fe)(质量分数)/%	≤0.005	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤0.05
水不溶物(质量分数)/%	≤0.05	重金属(以 Pb 计) (质量分数)/%	≤0.001

用途：用作医药保健品中间体、饲料用

表 1.13.81　对羟基苯甲酸的质量指标的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	医药级	工业级		医药级	工业级
外观	白色结晶粉末	白色结晶粉末	氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.02
			苯酚(质量分数)/% ≤	0.01	0.10
含量(以干基计)(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	水杨酸(质量分数)/% ≤	0.02	0.10
熔点/℃	214～217	213～216	4-羟基间苯二甲酸/$\times10^{-6}$ ≤	500	—
气味	无味	无味	甲醇不溶物/$\times10^{-6}$ ≤	50	—
溶解性	清澈透明	清澈透明	钾(K^+)/$\times10^{-6}$ ≤	10	—
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.20	0.50	钠(Na^+)/$\times10^{-6}$ ≤	10	—
色度(Pt-Co)/号 ≤	15	40	铁(Fe)/$\times10^{-6}$ ≤	10	—
灰分(质量分数)/% ≤	0.02	0.15	钙+镁($Ca^{2+}+Mg^{2+}$)(质量分数)$\times10^{-6}$	10	—
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.05			

用途：是精细化工产品的基础原料。

表 1.13.82　间苯二甲酸的质量指标的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优级品	一级品		优级品	一级品
主含量(质量分数)/%　≥	99.9	99.5	铁/(mg/kg)　≤	3	5
酸值/(mg KOH/g)　≤	675±2	675±2	钴/(mg/kg)　≤	2	2
色值(DMF) /APHA　≤	10	20	锰/(mg/kg)　≤	1	1
灰分/(mg/kg)　≤	15	20	3CBA/(mg/kg)　≤	25	30
挥发分(质量分数)/%　≤	0.1	0.1	MT 酸/(mg/kg)　≤	50	150

用途：用于生产醇酸树脂、不饱和聚酯树脂及其他高聚物和增塑剂，也用于制造电影胶片成色剂，涂料和聚酯纤维染色改性剂及医药等。

表 1.13.83　工业用精对苯二甲酸的质量指标（SH/T 1612.1—2005）

项　　目	指　标	
	优等品	一等品
外观	白色粉末	白色粉末
酸值/(mg KOH/g)	675±2	675±2
对羧基苯甲醛/(mg/kg)　≤	25	25
灰分/(mg/kg)　≤	8	15
总重金属(钼铬镍钴锰钛铁)/(mg/kg)　≤	5	10
铁/(mg/kg)　≤	1	2
水分(质量分数)/%　≤	0.2	0.5
色度(5g/100mL DMF,Pt-Co)①/号　≤	10	10
对甲基苯甲酸/(mg/kg)　≤	150	200

① 将适量试样均匀地分布于白色器皿或滤纸上进行目测。

用途：是生产涤纶的主要原料，可直接与乙二醇酯化缩聚得到聚酯，还能制成工程聚酯塑料，可作增塑剂的原料和染料中间体。

表 1.13.84　α-羟基苯乙酸的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优级品	一级品		优级品	一级品
外观	白色结晶粉末	白色结晶粉末	醇溶液试验	合格	合格
含量/%　≥	99.0	98.5	硫酸盐(质量分数)/%≤	0002	0.05
熔点范围/℃	118.0～121.0	116.0～118.0	铁(质量分数)/%　≤	0.002	0.02

用途：主要供医疗系统中的临床病理诊断、生化诊断、液晶诊断、同位素诊断与一般化学诊断等诊断检查中所用的一大类试剂用。

表 1.13.85　2-氨基-8-萘酚-6-磺酸（γ-酸）的质量指标（HG/T 3408—2007）

项　　目	干　品		潮　品
	优级品	一级品	
外观	浅灰色粉末或颗粒		浅灰色膏状物
2-氨基-8-萘酚-6-磺酸(γ-酸)(偶合值)/%　≥	95.0	90.0	55.0
2-萘胺-6,8-二磺酸(氨基 G 酸)(质量分数)/%　≤	0.10	0.30	0.20
2-萘胺-6-磺酸(布咙酸)(质量分数)/%　≤	1.00	1.00	0.08
4,6-二羟基-2-萘磺酸(DOG 酸)(质量分数)/%　≤	0.30	0.50	0.30
水分含量(质量分数)/%　≤	3.0	5.0	—
灰分含量(质量分数)/%　≤	3.0	3.0	—

用途：用作活性染料和直接染料的中间体。用于直接重氮黑 BH、直接深棕 M、直接枣红 GB、直接红 F、直接灰 D、直接 N 和直接耐晒灰等。

表 1.13.86 J-酸（4-羟基-7-氨基-2-萘磺酸）**的质量指标**（HG/T 2075—2006）

项目		指标		
		干品		潮品
		优级品	一级品	
J-酸含量(质量分数)/%	≥	92.00	90.00	40.00
γ-酸含量(质量分数)/%	≤	1.50	1.50	2.00
双 J-酸含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.20	0.50
水分(质量分数)/%	≤	1.00	1.00	—
碱不溶物(质量分数)/%	≤	0.20	0.50	0.20
外观		浅灰至浅棕色粉末		浅灰至浅棕色膏状物

注：双 J-酸为抽检项目，每周至少一次。

用途：用于制造偶氮染料。

表 1.13.87 克列夫酸的质量指标（企业标准）

项目		指标	
		1,6-克列夫酸	1,7-克列夫酸
外观		灰色湿料	灰色湿料
干品中总重氮值(质量分数)/%	≥	95	95
干品中异构物(1,6 或 1.7-酸)(质量分数)/%	≤	8	5.5
干品在氨水中不溶物(质量分数)/%	≤	0.80	0.80

注：一般是 1-萘胺-6-磺酸和 1-萘胺-7-磺酸的混合物。

用途：由两种酸制成的染料，在色泽和其他性质上相差很少，常用混合物制造偶氮染料和硫化染料等。

表 1.13.88 食用烟酸的质量指标（GB14757—2010）

项目		指标	项目		指标
含量(以干基计)(质量分数)/%		99.5～101.0	砷(As)/(mg/kg)	≤	2
干燥减量(质量分数)/%	≤	0.5	熔点/℃		234～238
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.02	重金属（以 Pb 计）/(mg/kg)%	≤	20
炽灼残渣(质量分数)/%	≤	0.1	外观		白色或类白色结晶性粉末

用途：为维生素类药物，与烟酰胺统称维生素 PP，用于抗糙皮病，也可用作血扩张药，大量用作食品饲料的添加剂。作为医药中间体，用于异烟肼、烟酰胺、尼可刹及烟酸肌醇酯等的生产。

表 1.13.89 饲用烟酸的质量指标（GB/T 7300—2006）

项目		指标	项目		指标
含量($C_6H_5NO_2$,以干燥品计)		99.0～100.5	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.002
熔点/℃		234～238	干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5
氯化合物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.02	灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.1
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.02	外观		白色至类白色粉末

用途：食品和饲料的添加剂、也用于医药工业。

表 1.13.90　饲料用叶酸的质量指标（GB/T 7302—2008）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
叶酸含量(以 $C_{19}H_{19}N_7O_6$ 干基计)(质量分数)/%	95.0～102.0	灼烧残渣(质量分数)/%　≤	0.5
干燥失重(质量分数)/%　≤	8.5	外观	黄色或橙黄色结晶性粉末

用途：饲料添加剂、食品添加剂。

表 1.13.91　食用植酸（肌醇六磷酸）的质量指标（HG 2683—1995）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
植酸($C_6H_{18}O_{24}P_4$)(质量分数)/%　≥	50	钙盐(以 Ca 计)(质量分数)/%　≤	0.02
无机磷(以 P 计)(质量分数)/%　≤	0.02	砷(以 As 计)(质量分数)/%　≤	0.0003
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%　≤	0.02	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.003
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%　≤	0.02	外观	淡黄色或浅褐色黏稠液体

用途：作螯合剂；抗氧化剂；保鲜剂；护色剂；水的软化剂；金属防蚀；防锈剂等。

表 1.13.92　精制环烷酸的质量指标（SH/T 0530—92）

项　　目	指　标		
	MHB-1	MHB-2	MHB-3
粗酸值/(mg KOH/g)　≥	180	170	≥160
含量(质量分数)/%　≥	80	75	70
纯酸值/(mg KOH/g)　≥	215	≥210	≥205
水分(质量分数)/%　≤	0.8	≤0.8	≤0.8
脂肪酸含量(质量分数)/%	无析出	免检验	免检验
密度(20℃)/(kg/m^3)　≥	0.960	0.960	0.960
色号　≤	13	13	11
外观	清晰透明棕黄色油状液体		

用途：主要用于制备环烷酸盐类；也广泛用于涂料工业、金属加工业、木材工业、农药工业、印刷工业等。

表 1.13.93　1-羟基-2-萘甲酸的质量指标（企业标准）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
外观	米黄色至棕灰色粉末	熔点/℃	198～204
红外光谱鉴别	和对照品匹配	灰分(质量分数)/%	≤0.2
纯度(中和滴定)/%	≥99.0	干燥失重(质量分数)/%	≤0.5

用途：用作成色剂、电池添加剂、染料中间体等

表 1.13.94　2-羟基-6-萘甲酸的质量指标（GB/T 23671—2009）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
干品初熔点/℃　≥	245.0	240.0	2-萘磺酸(质量分数)/%　≤	0.002	0.01
2-羟基-6-萘甲酸纯度(质量分数)/%　≥	99.50	98.00	灰分(质量分数)/%　≤	0.02	0.10
1-羟基-2-萘甲酸(质量分数)/%　≤	0.10	0.30	水分(质量分数)/%　≤	0.10	0.10
2-羟基-3-萘甲酸(质量分数)/%　≤	0.10	0.30	碱不溶物(质量分数)/%　≤	0.005	0.50
2-萘酚(质量分数)/%　≤	0.10	0.20	外观	白色至淡黄色粉末	淡黄至浅棕色粉末或块状

用途：工程塑料、有机颜料、液晶材料、医药的重要有机中间体。

表 1.13.95 6-硝基-1,2-重氮氧基萘-4-磺酸的质量指标（HG/T 3752—2004）

项目		指标	
		一等品	合格品
外观		浅黄色至棕色晶体	
6-硝基-1,2-重氮氧基萘-4-磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≥	75.0	70.0
8-硝基 1,2-重氮氧基萘-4-磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≤	2.0	4.0
1,2-重氮氧基萘-4-磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≤	0.2	1.0
游离酸(以硫酸计)(质量分数)/%	≤	5.0	6.5
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.1	0.2

用途：染料中间体。用于生产酸性媒介黑 T、酸性媒介黑 A。

表 1.13.96 醇（酚）醚羧酸（盐）的质量指标（QB/T 2950—2008）

项目		指标		
		酸类产品	盐类产品	
			Ⅰ型	Ⅱ型
总活性物(以钠盐计)(质量分数)/%	≥	90	24	86
无机盐(以 NaCl 计)(质量分数)/%	≤	0.5	—	—
pH 值(10%水溶液,25℃)	≤	1.0～3.0	5.0～7.0	8.0～10.0
一氯乙酸盐/(mg/kg)	≤	20	5	20
外观		淡黄色液体	无色至淡黄色液体	乳白色膏体
初级生物降解率		7 天不低于 90%		

用途：表面活性剂。

表 1.13.97 工业乙酸酐的质量指标（GB/T 10668—2000）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
乙酸酐含量(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	96.0
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10	15	25
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	0.01
铁含量(以 Fe 计)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0002	0.0005
还原高锰酸钾物质指数/(mg/100mL)		60	80	—
外观		无色透明液体,有刺激性气味		

用途：用作试剂，以及用于药物、染料、醋酸纤维制造、制引发剂、漂白剂等。

表 1.13.98 试剂用乙酸酐的质量指标（GB/T 677—1992）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
$(CH_3CO)_2O$(质量分数)/%	≥	98.5	96.0	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0005
蒸发残渣	≤	0.002	0.005	铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0005
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0002	0.0005	铅(PB)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0005
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/%	≤	0.015	0.015
磷酸盐(PO_4)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001				

用途：用作乙酰化剂，以及用于药物、染料、醋酸纤维制造。

表 1.13.99　邻苯二甲酸酐的质量指标（GB/T 15336—2006）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
熔融色度/色度号	≤	20	50	100
热稳定色度/色度号	≤	50	150	—
硫酸色度/色度号	≤	60	100	150
结晶点/℃	≥	130.5	130.3	130.0
纯度(质量分数)/%	≥	99.50	99.5	99.00
游离酸(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.50
灰分(质量分数)/%	≤	0.05	—	—
外观		白色鳞片状或结晶性粉末		白色微带其他色调的鳞片状或结晶性粉末

用途：用作 PVC 等的增塑剂、用于生产不饱和聚酯树脂、醇酸树脂、染料及颜料、多种涂料、食用、医药中的缓泻剂酚酞、农药中的亚胺硫磷、灭草松以及糖精钠等。

表 1.13.100　试剂用邻苯二甲酸酐的质量指标（HG/T 3479—2003）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量[$C_6H_4(CO)_2$](质量分数)/%	≥	99.7	99.0	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.005	0.01
熔点范围/℃	≤	129～133(1℃)	129～133(2℃)	硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.005
				重金属(以 Pb 计)(质量分数)%	≤	0.001	0.005
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.025	0.05	外观		白色针状结晶	

用途：生化研究。标定碱的标准溶液。从仲醇、叔醇中分离伯醇。

表 1.13.101　1,8-萘二甲酸酐的质量指标（YB/T 5096—2007）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		一级品	二级品			一级品	二级品
含量(质量分数)/%	≥	98	96	熔点/℃	≤	271～274	

用途：是合成染料、颜料及荧光增白剂等的重要原料。

表 1.13.102　工业顺丁烯二酸酐的质量指标（GB 3676—2008）

项　目		指　标	
		优等品	合格品
顺丁烯二酸酐(以 $C_4H_2O_3$ 计)(质量分数)/%	≥	99.5	99.0
熔融色度(Pt-Co)/号	≤	25	50
结晶点/℃	≥	52.5	52.0
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.005	0.005
铁含量(以 Fe 计)/(μg/g)	≤	3	—
加热后的熔融色度(Pt-Co)/号	≤	供需双方协商	—
外观		白色、微黄色块状或片状结晶体	

用途：制造聚合物、共聚物，也用于合成树脂、涂料、农药、医药、食品、及润滑油添加剂等。

表 1.13.103 试剂用顺丁烯二酸酐的质量指标（HG/T 3459—2003）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量($C_4H_2O_3$)(质量分数)/%	≥	99.5	98.5	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.05
熔点范围/℃	≤	52.0～54.0	51.0～54.0	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.01	0.05
澄清度试验	≤	合格	合格	外观		无色结晶或白色粉末	
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.005	0.01				

用途：分析试剂，主要用于不饱和聚酯、聚酯、树脂、涂料、纸张处理剂。

表 1.13.104 1,8-萘二甲酸酐的质量指标（YB/T 5096—2007）

项目		指标		项目	指标	
		一级	二级		一级	二级
含量(质量分数)/%	≥	98	96	熔点范围/℃	271～274①	

① 参考指标不作报废依据。

用途：用于合成芘系染、颜料，还原 BG 灰和荧光增白剂的重要原料。

表 1.13.105 工业用偏苯三酸酐的质量指标（GB/T 23967—2009）

项目		指标	项目		指标
偏苯三酸酐(质量分数)/%	≥	95.0	结晶点/℃	≤	164.0
酸值/(mg KOH/g)	≤	865	外观		白色或微带黄色片状固体
熔融色度(Pt-Co 号)/黑曾单位	≤	150			

用途：主要用于生产偏苯三酸酯类增塑剂和聚酯树脂。

表 1.13.106 水处理剂水解聚马来酸酐的质量指标（GB/T 10535—1997）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
固体含量(质量分数)/%	≥	48.0	48.0	48.0
平均分子量	≥	700	450	300
溴值/(mg/g)	≤	80	160	—
pH 值(1%水溶液)		2.0～3.0	2.0～3.0	2.0～3.0
密度(20℃)/(g/cm^3)	≥	1.18	1.18	
外观		浅黄色至深棕色透明液体		

用途：工业循环冷却水、原油脱水、锅炉及输油、输水管防垢和除垢。

表 1.13.107 水处理用马来酸酐-丙烯酸共聚物的质量指标（HG/T 2229—2009）

项目		指标	项目		指标
固体含量(质量分数)/%	≥	48.0	pH 值(10g/L 水溶液)		2.0～3.0
运动黏度/(mm^2/s)	≥	10	密度(20℃)/(g/cm^3)	≥	1.2
游离单体(以马来酸计)(质量分数)/%	≤	5.0	外观		棕黄色透明液体

用途：可用在温度较高的循环水系统、低压锅炉或蒸馏系统中使用。

第 2 章　有机盐和有机碱

目　　录

2.1 物 性 总 览

表 2.1.1 甲酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	乙醚	其他溶剂
$Al(C_7H_5O_2)_3$	苯甲酸铝	390.33	白	晶、粉					÷÷				
$Ba(HCO_2)_2$	甲酸钡	227.40	无	正	1.597	3210			26.2^{0}	51.3^{100}	—	—	
$Ca(CHO_2)_2$	甲酸钙	130.12	无	正	1.514	2015	$-H_2O$ 120		16.1	18.4	—	—	
$Ca(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	苯甲酸钙·3水	336.35	白	粉(或无 正)		1440	$-3H_2O$ 110		2.67	8.4^{80}	÷	—	÷÷苯,氯仿
$Ce(C_6H_5COO)_3 \cdot 3H_2O$	苯甲酸铈·3水	557.51	白-淡红	粉									
$Cu(C_6H_5COO)_2 \cdot 2H_2O$	苯甲酸铜·3水	341.80	浅蓝	晶、粉	无臭								
$Cu(CHO_2)_2$	甲酸铜	153.55	蓝	单		1831			12.5	//	0.25		
$Cu(CHO_2)_2 \cdot 4H_2O$	甲酸铜·4水	225.61	蓝	晶		1810	$-H_2O$ 130		6.2				
KC_6H_5COO	苯甲酸钾	160.21	白	晶、粉									
$KC_6H_5COO \cdot 3H_2O$	苯甲酸钾·3水	214.26	白	晶、粉									
$Cs(C_6H_5COO)$	甲酸铯	154.02	无	液	半透明 pH=6.0±0.5	$2.23^{24.5}$	−5	123					
$Fe(HCO_2)_3 \cdot H_2O$	甲酸铁·1水	208.92	黄红	晶、粉					+	//	÷		
$HgHCO_2$	甲酸汞	245.63	亮	片			//		0.4^{17}	//	—		
$KHCO_2$	甲酸钾	84.11	无	正		1908	167.5	//	331^{18}	657^{90}	÷	—	
$LiC_7H_5O_3$	磷羟基苯甲酸锂	144.05	无				//		128^{25}		+++		
$LiC_7H_5O_2$	苯甲酸锂	128.05	白	叶晶或粉					33.0^{25}	40.0	7.7^{25}		+乙醇 10^{78}
$LiC_9H_7O_4$	邻乙酸基苯甲酸锂	186.09							100		25	—	
$LiHCO_2 \cdot H_2O$	甲酸锂·1水	69.97	无	正		1460	$-H_2O$ 94		49.2^{0}	346^{104}	÷	÷	+甲酸
$Mg(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	苯甲酸镁·3水	320.59	白	粉			$-3H_2O$ 110		4.5^{25}	19.6			+丙酮
$Mg(C_9H_7O_4)_2$	邻乙酸基苯甲酸镁	382.61							+		÷	—	
$Mg(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	甲酸镁·2水	150.39	无	正					14△	24△	—	—	(△无水物)
$Mn(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	苯甲酸锰·3水	351.20	棱						6.55^{15}		+		
$Mn(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	甲酸锰·2水	181.00	白-微粉红	正		1953	//		+	+			

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	其他溶剂
$NaC_6H_5CO_2 \cdot H_2O$	苯甲酸钠·1水	162.12	白	晶	无臭味甜涩		$-H_2O$ 120		61^{25}	77	2.3^{25}		＋热醇 8.3^{78}
$NaC_7H_5O_2$	苯甲酸钠	144.11	无	晶					62.5^{25}	76.9	2.8^{25}		＋乙醇 8.3^{78}
$NaC_7H_5O_2 \cdot H_2O$	苯甲酸钠·1水	162.12	无	晶			$-H_2O$ 120		61.0^{25}		2.3^{25}		
$NaC_7H_6NO_2$	对氨基苯甲酸钠	159.12	白	针					＋＋				
$NaC_7H_6NO_2 \cdot H_2O$	邻氨基苯甲酸钠·1水	177.14	淡黄	晶、粉					＋				
$NaC_9H_7O_4$	邻乙酸基苯甲酸钠	202.14					218/		＋＋		＋＋		÷丙醇
$NaFCHCO_2$	氟乙酸钠	99.02	白				200//						
$NaFCOOH$	氟乙酸盐	100.02	白	粉	有毒		200//		＋＋				
$NaHCO_2$	甲酸钠	68.01	白	单		1919	253	//	①		÷	—	＋甘油
NH_4CHO_2	甲酸铵	63.06	白	片、晶或粉	≈	1266	116	//180	102	531^{80}	＋		＋甘油、氨水
$(NH_4)C_7H_5O_5 \cdot H_2O$	羟基苯甲酸铵·1水	205.17							＋				
$NH_4(C_6H_5COO)$	苯甲酸铵	139.15	无	正		1262^{4}	198	160↑	19.6^{15}	83.3	3.6^{25}		＋乙醇 13.2^{78}
$NH_4NH_2CO_2$	氨基甲酸铵	78.07	无	正			60↑		＋＋				
$N_2H_4 \cdot 2HCO_2H$	甲酸肼	124.10		立			128		＋				
$Ni(HCO_2)_2$	甲酸镍	148.77	绿	晶		2154	140	200 //	＋＋				—浓甲酸
$Ni(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	甲酸镍·2水	184.76	绿	晶		2154	//		＋				
$Pb(HCO_2)_2$	甲酸铅	297.25	白	正	1.852	4560	// 190		1.6^{18}	18//	—		
$Sm(HCO_2)_2$	甲酸钐	285.48	无			3733							
$Sr(HCO_2)_2$	甲酸锶	177.67	正		1.574	2695	71.9		9.1	34.4			
$Sr(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	甲酸锶·2水	213.70	正		1.521	2250	//		＋	＋			
$TlHCO_2$	甲酸亚铊	249.39	无	针/乙醇	～	4968^{25}	104		500^{10}		÷	÷÷	÷÷氯仿;＋＋甲醇
$UO_2(HCO_2)_2 \cdot H_2O$	甲酸双氧铀·1水	378.12				3690^{19}	//110		8.2^{15}				
$Zn(C_7H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	磷羟基苯(甲)酸锌·3水	393.65	针				$-2H_2O$ 100	$-3H_2O$ 150	5^{20}		＋		
$Zn(HCO_2)_2$	甲酸锌	155.42				2360	//		3.8	62			
$Zn(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	甲酸锌·2水	191.45	白	单		2207	//175		4.7	89	1.2^{25}纯		

① 温度为0℃、10℃、20℃、25℃、30℃、40℃、50℃、60℃、70℃、80℃、90℃、100℃时，其溶解度分别为43.5g、60.0g（均三水合物）、82.0g（二水合物）、100g、102g、108g、115g、125g、130g、140g、150g、160g。

表 2.1.2 乙酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									冰水	沸水	乙醇	其他溶剂
$AgCH_3CO_2$	乙酸银	166.91	白	针晶或晶粉	对光敏感	3259			10.2^{20} g/L	3.5g/L		++稀硝酸
$Al(C_2H_3O_2)_3$	乙酸铝	204.12	白	晶、粉			// 200		++	//		+++硝酸
$Al(OH)(C_2H_3O_2)_2$	碱式乙酸铝	162.07	白	非	醋味～	2890	$-2H_2O$ 110	// 275	7.7^{15}	×	++	-铵盐;+酸,碱;++乙醚
$Ba(C_2H_3O_2)_2$	乙酸钡	255.42	白	粉		2468			表 2.4.1			
$Ba(C_2H_3O_2)\cdot H_2O$	乙酸钡·1水	273.43	白	单	毒 1.517	2190	$-H_2O$ 110		表 2.4.1		÷÷	
$Be(C_2H_3O_2)_2$	乙酸铍	127.10	无			2940	// 294		+			-有机溶剂
$Be(C_2H_3O_2)_2\cdot\frac{1}{3}BeO$	碱式乙酸铍	135.44	白	八		1250	285-6	330-1	-	//		+丙酮、氯仿;//酸
$Ca(C_2H_3O_2)_2$	乙酸钙	158.17	无	晶	1.56	1500	295 //		37.4	29.7	÷	+乙酸
$Ca(C_2H_3O_2)_2\cdot H_2O$	乙酸钙·1水	176.18	白	针	微苦 ≈	1500	160	$-H_2O$ 150	表 2.4.1		÷	+酸,闪点 160℃
$Ca(C_2H_3O_2)_2\cdot 2H_2O$	乙酸钙·2水	194.21	无	针			$-H_2O$ 84		34.7^{20}	33.5^{80}		
$Cd(C_2H_3O_2)_2$	乙酸镉	230.50	无			2341	256	//	++			+甲醇
$Cd(C_2H_3O_2)_2\cdot 2H_2O$	乙酸镉·2水	266.53	无	单	乙酸味	2010	$-2H_2O$ 130		++	++	++	
$Cd(C_2H_3O_2)_2\cdot 3H_2O$	乙酸镉·3水	284.55	无	单		2010	$-H_2O$ 130		++		+	
$Ce(C_2H_3O_2)_3$	乙酸铈	317.26	无				308 //		20^{15}	12^{75}		
$Ce(C_2H_3O_2)_3\cdot\frac{3}{2}H_2O$	乙酸铈·3/2水	344.28	无	针			$-3H_2O$ 115	//	26.5^{15}			
$Ce(C_2H_3O_2)_3\cdot 5H_2O$	乙酸铈·5水	407.12	白	晶	雪花状				+			
$Co(C_2H_3O_2)_3$	乙酸钴	236.07	绿	八			// 100		//		+	+酸
$Co(C_2H_3O_2)_2\cdot 4H_2O$	乙酸钴·4水	249.09	红紫	单	～1.542	1705	$-4H_2O$ 140		+		+	+酸
$Cr(C_2H_3O_2)_2\cdot H_2O$	乙酸亚铬·1水	188.10	红,透明	晶			有时着火					
$Cr(C_2H_3O_2)_3\cdot H_2O$	乙酸铬·1水	247.16	灰	粉(或蓝绿色糊状晶)					+		-	+甲醇 4.76^{15}
$CsC_2H_3O_2$	乙酸铯	191.95	白	晶	～		194		++			
$Cu(C_2H_3O_2)_2$	乙酸铜	181.66				1930^{20}			+			
$Cu(C_2H_3O_2)_2\cdot H_2O$	乙酸铜·1水	199.65	深绿	单	毒 1.545	1882	115	240	7.2^{20}	20	7.1	+乙醚

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									冰水	沸水	乙醇	其他溶剂
$Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$	乙酸铜合三个亚砷酸铜	1013.83	水绿	晶、粉	很毒				−			+NH_4OH；+//酸
$Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot CuO$	碱式乙酸铜	261.18	蓝	针或鳞			$-H_2O$ 60		+			
$Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot CuO \cdot 6H_2O$	碱式乙酸铜·6水	369.27	浅绿-蓝	粉					÷		÷	+稀酸、NH_4OH
$Dy(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	乙酸镝	411.66	黄	针			// 120		+		÷	
$Fe(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	乙酸亚铁·4水	245.99	浅绿	单、丝	～		190～200//		++			
$Fe(OH)(C_2H_3O_2)_2$	碱式乙酸铁	190.95	棕红	非、粉	乙酸味				−		+	+酸
$Gd(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	乙酸钆·4水	406.42		三		1611			÷			
$HgC_2H_3O_2$	乙酸亚汞	259.63	白	鳞			//		0.75^{13}	//	−	+硫酸、硝酸；−乙醚
$Hg(C_2H_3O_2)_2$	乙酸汞	318.68	白	片或粉	乙酸气毒	3270	179～182//		25^{10}	100	+ /	+乙酸
$KC_2H_3O_2$	乙酸钾	98.14	无	晶或白、粉	～	1570^{25}	292		表2.4.1		33	−乙醚
$KH(C_2H_3O_2)_2$	乙酸氢钾	158.21		片或针	～		148	// 200	//			+乙酸、无机酸
$La(Ac)_3 \cdot xH_2O$	乙酸镧·x水		白	固　雪花状	～				+			
$LiC_2H_3O_2 \cdot 2H_2O$	乙酸锂·2水	102.02	无	斜、棱（或白正）			70	//	300^{15}	+++	21.5	
$LiH(C_2H_3O_2)_2$	酸式乙酸锂	126.05							+	+		
$Mg(C_2H_3O_2)_2$	乙酸镁	142.41	白			1420	323//		+++	+++		+甲醇 5.25^{15}
$Mg(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	乙酸镁·4水	214.47	白	棱或单	～1.491	1454	80		36.2	66.4^{68}	+++	
$Mn(C_2H_3O_2)_2$	乙酸锰	173.02	淡红	晶		1590	180		+	+	+	
$Mn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	乙酸锰·4水	245.08	淡红	单		1589			+	64.5^{50}	+	+甲醇
$NaC_2H_3O_2$	乙酸钠	82.04	无	单	透明 1.464	1528	324		表2.4.1		2.1^{18}	÷乙醚
$NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$	乙酸钠·3水	136.09	白	单(β)	1.464	1440^{25}	58.2	$-3H_2O$ 123	34.0	65^{40}	7.8^{25}	+乙醚
$NaH(C_2H_3O_2)_2$	酸式乙酸钠	142.10		立					+	+		
$NH_4C_2H_3O_2$	乙酸铵	77.08	白	三	～	1173^{20}	114	//	148	//	+	÷÷丙酮；+甲醇 7.9^{15}

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									冰水	沸水	乙醇	其他溶剂
$NH_4H(C_2H_3O_2)_2$	乙酸氢铵	137.14	无	粉	～		66		+	+	+	
$Ni(C_2H_3O_2)_2$	乙酸镍	176.78	绿	棱	微醋酸味	1798	//		16.6		+	
$Ni(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	乙酸镍·4水	248.85	苹果绿	棱		1744	//		16	+	+稀	+氨水
$Pb(C_2H_3O_2)_2$	二乙酸铅	325.29	白	晶	乙酸味 毒	2550^{20}	280	//200	表2.4.1		÷÷	+甘油
$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$	乙酸铅·3水	379.33	白	单	毒 (β) 1.567	2550	$-3H_2O$ 75	//200	表2.4.1		÷÷	+甘油 1.43^{20}
$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 10H_2O$	乙酸铅·10水	505.44	白	正		1689	22		+	+	—	
$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2Pb(OH)_2$	碱式乙酸铅	807.75	白	针	遇明火、高热可燃				5.55	18.2	+	
$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2PbO$	碱式乙酸铅·2水	771.68	白		针或粉				+		—纯	
$Pb(C_2H_3O_2)_2Pb(OH)_2 \cdot H_2O$	碱式乙酸铅·1水	584.54	白	针	毒				6.1	25	÷÷	
$Pb(C_2H_3O_2)_4$	四乙酸铅	443.37	无	单		2228^{17}	175		//		//	+氯仿
$Pb_2(C_2H_3O_2)_3OH$	羟基乙酸铅	608.56	白						++		÷	
$Sm(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	乙酸钐·4水	399.63	黄	晶		1940			15^{25}			
$Sn(C_2H_3O_2)_2$	乙酸亚锡	236.77	无	晶					—			
$Sn(C_2H_3O_2)_4$	乙酸锡	354.85		胶					—			
$Sr(C_2H_3O_2)_2$	乙酸锶	205.72	白	晶		2099	$-H_2O$ 150	//	36.9	36.4^{97}	÷	+甲醇 0.26^{15}
$Sr(C_2H_3O_2)_2 \cdot 0.5H_2O$	乙酸锶·0.5水	214.72	白	晶、粉			$-0.5H_2O$ 150		+		÷	
$TlC_2H_3O_2$	乙酸亚铊	263.43	丝光	针		3680	110		++		++	
$UO_2(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$	乙酸双氧铀·2水	424.15	黄	斜		2890^{15}	$-2H_2O$ 110	// 275	9.2^{17}	//	++	+丙酮
$Yb(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	乙酸镱·4水	422.24		六、片		2090	$-4H_2O$ 100		+++	+++		
$Zn(C_2H_3O_2)_2$	乙酸锌	183.46	白	单	易风化 1.494	1840	83～86	//	30^{25}	44.6	2.8^{25}	+乙醇 166^{79}
$Zn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$	乙酸锌·2水	219.50	白	单	(β)1.494	1735	237	$-2H_2O$ 100	40^{25}	66.6	2	

表 2.1.3　乙二酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况：冰水	沸水	酸	碱	95%乙醇	其他溶剂
$Ag_2C_2O_4$	乙二酸银	303.76	白	晶		5029[4]	炸 140		0.0034[18]		+N	$+NH_4OH$		+KCN
$Ag_2(C_2O_4)_3 \cdot 4H_2O$	乙二酸铝·4水	390.08	白	粉					—		+			
BaC_2O_4	乙二酸钡	225.35	白	晶		2658	//400		表 2.4.2		+		—	$+NH_4Cl$
$BaC_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸钡·1水	243.37	白	粉					÷		+Cl. N			+乙酸
$BaC_2O_4 \cdot 2H_2O$	乙二酸钡·2水	261.38	白	晶、粉	毒	2660			0.009[18]	0.02	+			$+NH_4Cl$
$Bi_2(C_2O_4)_2$	乙二酸铋	682.06	白	粉					—	—	+			
$Bi_2(C_2O_4)_3 \cdot 7.5H_2O$	乙二酸铋·7.5水	817.14	白	粉					—		+			
CaC_2O_4	乙二酸钙	128.10	无	晶		2200[4]	//		表 2.4.2		+			—乙酸
$CaC_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸钙·1水	146.12	无	单	1.555	2200	$-H_2O$ 200		—	—	+			—乙酸
$CdC_2O_4 \cdot 3H_2O$	乙二酸镉·3水	254.48	白	晶、粉			//		0.0034[18]	0.009	+	$+NH_4OH$		
$Ce_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	乙二酸铈·9水	706.46	白	粉			$-8H_2O$ 110		0.00004[25]		+Cl*			—乙二酸
$Ce_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	乙二酸铈·10水	724.48	淡黄	晶					÷		+Cl、S		—	—乙醚
CoC_2O_4	乙二酸钴	146.96	浅红			3021[25]	//		0.0035[25]		+	$+NH_4OH$		
$CoC_2O_4 \cdot 2H_2O$	乙二酸钴·2水	182.98	浅粉红	粉					—		+			
$CrC_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸亚铬·1水	158.05	黄	晶、粉		2460				+	+			
$CuC_2O_4 \cdot 0.5H_2O$	乙二酸铜·0.5水	160.58	绿	非、粉					0.0025[25]		+	$+NH_4OH$		—乙酸
$Dy_2C_2O_4 \cdot 10H_2O$	乙二酸镝·10水	769.14		棱					—		+			
$FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$	乙二酸亚铁·2水	179.90	淡黄	正、粉		2280	// 160		0.008	0.026	+Cl、N*			+稀矿酸
$Fe_2(C_2O_4)_3$	乙二酸铁	375.76	浅绿	非、鳞			// 100		++		+		—	
$Fe_2(C_2O_4)_3 \cdot 5H_2O$	乙二酸铁·5水	465.84	浅黄	粉、鳞			//100		++		+	—		
$FeK(C_2O_4)_3 \cdot 2.5H_2O$	乙二酸铁钾·2.5水	316.03	橄榄棕				//		92[21]	//				
$FeK_2(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$	乙二酸亚铁钾·2水	346.11	黄	针			//		+	+				
$FeK_3(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$	乙二酸铁三钾·3水	491.25		单			$-3H_2O$ 100	//230	4.7	117.7			—	
$Fe(NH_4)_3(C_2O_4)_3 \cdot 4H_2O$	乙二酸铁铵·4水	446.05	浅绿	晶		1779[17]	$-3H_2O$ 100	//165	42.8	34.5				
$Gd_2(C_2O_4)_2 \cdot 10H_2O$	乙二酸钆·10水	670.70		单			$-6H_2O$ 110		0.11		+N			
HgC_2O_4	乙二酸汞	288.61	白-灰白	非、粉			//165	炸	0.011[20]	÷	+Cl；÷N			
$Hg_2C_2O_4$	乙二酸亚汞	489.20	灰白	非、粉					—		÷N			
KHC_2O_4	乙二酸氢钾	128.12	无	单	1.545	2040	//		表 2.4.2					
$KHC_2O_4 \cdot 0.5H_2O$	乙二酸氢钾·0.5水	137.13		单			//		2.2	51.5				
$KH(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$	乙二酸三氢钾·2	254.19		三		1836	//		1.8[13]					
$K_2C_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸钾·1水	184.23	白	单	毒 1.485	2130[4]	$-H_2O$ 100	//	表 2.4.2					

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 冰水	沸水	酸	碱	95%乙醇	其他溶剂
$K_3Sb(C_2O_4)_3\cdot 3H_2O$	乙二酸锑钾·3水	381.05		晶	毒				+					
$La_2(C_2O_4)_3\cdot 9H_2O$	乙二酸镧·9水	704.04	白	四			//		0.0008^{25}		÷			
$LiHC_2O_4$	乙二酸氢锂	95.97	无				//		8^{17}					
$Li_2C_2O_4$	乙二酸锂	191.90	白	晶		2121^{18}	//		8^{10}	+		—	—	
$MgC_2O_4\cdot 2H_2O$	乙二酸镁·2水	148.35	白	粉			//		0.07^{16}	0.08	+		—	+草酸钾(钠)
MnC_2O_4	乙二酸锰	142.95				2340^{22}	//		÷÷	÷÷	+			+NH_4Cl
$MnC_2O_4\cdot 2H_2O$	乙二酸锰·2水	178.99	白	晶、粉			// 150		÷		+			
$MnC_2O_4\cdot 2.5H_2O$	乙二酸锰·2.5水	187.99	白			2453^{20}	// 150		0.03^{25}	0.08	+			
$Na_2C_2O_4$	乙二酸钠	134.00	白	晶、粉		2270		//250-270	表2.4.2			—	—	−乙醚
$Na_2HC_2O_4$	乙二酸氢钠	112.02		单	酸性									
$Na_3Fe(C_2O_4)_3\cdot 5H_2O$	乙二酸铁钠·5水	487.97	绿	单		1973^{18}	$-4H_2O$ 100	$-5H_2O$ 200	32.5^{20}					+沸水182
$Na_2HC_2O_4\cdot H_2O$	乙二酸氢钠·1水	130.04	白	三					1.7^{15}	21				
$Nb(HC_2O_4)$	乙二酸铌(酸式)	538.05		单					//				//	+乙二酸
$NH_4HC_2O_4\cdot H_2O$	乙二酸氢铵·1水	125.08	无	正		1556	//		+					
$(NH_4)_2C_2O_4\cdot H_2O$	乙二酸铵·1水	142.12	无	正	毒 1.439	1501	//>70		表2.4.2				÷	−氨水
NiC_2O_4	乙二酸镍	146.72	亮绿	晶	光泽	2235	//		0.0003		+			+铵盐溶液
$NiC_2O_4\cdot 2H_2O$	乙二酸镍·2水	182.75	浅绿	粉					—		+			
PbC_2O_4	乙二酸铅	295.23	白			5280	//300		0.0002^{18}		+N		—	
$Pb_2C_2O_4$	乙二酸亚铅	502.42	白	粉					—		+N			
$Pr_2(C_2O_4)_3\cdot 10H_2O$	乙二酸镨·10水	726.06		单					0.02^{25}		+			
$Sb_2(C_2O_4)_3$	乙二酸亚锑	507.56	白	粉					—		+			
SnC_2O_4	乙二酸亚锡	206.71	白	晶、淀		3560^{18}			—	—	+			
SrC_2O_4	乙二酸锶	175.64	白	晶、粉					÷					
$SrC_2O_4\cdot H_2O$	乙二酸锶·1水	193.67	无	晶			$-H_2O$ 150		0.005^{18}	5	+Cl、N			
$SrC_2O_4\cdot 2H_2O$	乙二酸锶·2水	211.67	白	晶										
$Th(C_2O_4)_2$	乙二酸钍	408.16	白	晶		4637^{16}	//		0.0017^{17}	0.0017^{50}				+乙二酸铵溶液
$Ti_2(C_2O_4)_3\cdot 10H_2O$	乙二酸钛·10水	540.02	黄	棱					+	+		—	—	
$Yb_2(C_2O_4)_3\cdot 10H_2O$	乙二酸镱·10水	790.30	无	晶		2644			0.00033^{25}		÷稀			
$Y_2(C_2O_4)_3\cdot 9H_2O$	乙二酸钇·9水	604.04	白	粉			//			0.00014	÷Cl			
ZnC_2O_4	乙二酸锌	153.40				2580^{18}			①					
$ZnC_2O_4\cdot 2H_2O$	乙二酸锌·2水	189.43	白	粉		3280	// 100		0.0026^{18}		+			+氨水、碱
$Zr(C_2O_4)\cdot 2Zr(OH)_4$	乙二酸八羟三锆	585.76					//		—					+乙二酸铵溶液

① 在水中的溶解度为 0.00057^{10} 和 0.00072^{26}。

表 2.1.4 水杨酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	酸	碱	其他溶剂
$AgC_7H_5O_3$	水杨酸银	244.98	无	针 晶或白	粉				÷		÷				
$Al(C_7H_5O_3)_3$	水杨酸铝	438.30	白-微红	粉	无气味				÷		−		//	+	
$Ba(C_7H_5O_3)_2 \cdot H_2O$	水杨酸钡	429.56	白	针					25						
$BiC_7H_5O_4$	次水杨酸铋	362.11	白	晶	无味				−		−	−	+	+	//沸水
$Ca(C_7H_5O_3)_2 \cdot H_2O$	水杨酸钙·1水	332.32							1.4	4	+	+			
$Ca(C_7H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	水杨酸钙·2水	350.33	白	八			$-2H_2O$ 120		2.3		+				
$Cd(C_7H_5O_3) \cdot H_2O$	水杨酸镉·1水	404.63	白	针、片			242 //		÷	++	÷÷		+		+氨水
$Cu(C_7H_5O_3) \cdot 4H_2O$	水杨酸铜·4水	409.83	蓝绿	针					+++		+++				
$HgC_7H_4O_3$	水杨酸汞	336.72	白,微黄-微红	无味	毒				−		−			+	+碳酸盐溶液
$KC_7H_5O_3$	水杨酸钾	176.21	白	粉	无气味				++		++				
$LiC_7H_5O_3$	水杨酸锂	144.05	无				//		128^{25}		++				
$Mg(C_7H_5O_3)_2 \cdot 4H_2O$	水杨酸镁·4水	370.60	白	晶、粉	风化,无气味				8		+				
$NaC_7H_5O_3$	水杨酸钠	160.11	无	片/乙醇					111^{15}	125^{25}	17^{15}				+甘油 25
$NH_4C_7H_5O_3$	水杨酸铵	155.15	白	单	光泽 无气味				103^{25}	+	43.5^{25}				+乙醇 100^{79}
$Pb(C_7H_5O_3)_2$	水杨酸铅	481.43	白	粉	1.78	2300			−		−	−			+乙酸
$Sr(C_7H_5O_3) \cdot 2H_2O$	水杨酸锶·2水	397.88	无	晶			//		5.6^{25}	28.6	1.5^{25}				+乙醇 9.5^{78}
$Zn(C_7H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	水杨酸锌·3水	393.65	白	针、粉	无气味				+		+				

表 2.1.5 硬脂酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	酸	苯	其他溶剂
$Al(C_{18}H_{35}O_2)_3$	硬脂酸铝	877.42	白	粉		1010	103		−		+			+	+碱、松节油
$C_{17}H_{35}O_2Ag$	硬脂酸银	391.34	白	粉			205		−	−	−	−			
$Ba(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸钡	704.28	白	晶,粉		1145	160		0.004^{15}	0.006^{50}	0.005^{17}	0.001^{25}			+乙醇 0.008^{25}
$Be(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸铍	575.93	白	蜡			45-6		−		−	+		+二甲苯	$+CCl_4$
$Be(OH)C_{18}H_{35}O_2$	硬脂酸羟铍	309.48	白	粉			174		−		−	−			$÷CCl_4$
$Ca(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸钙	607.04	白	晶,粉			180		0.004^{15}		−	−			
$Cd(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸镉	678.41	白	粉					−		+				
$Co(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸亚钴	625.88	紫,红	粉			73-5		−						
$Cu(C_{17}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸铜	630.50	淡绿蓝	粉			125		−						
$Fe(C_{18}H_{35}O_2)_3$	硬脂酸铁	906.27	橙黄	粉					−		+热			+	+苯

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	酸	苯	其他溶剂
$KC_{18}H_{35}O_2$	硬脂酸钾	322.57	白	粉	脂肪气味		132		÷	10	+				+93%乙醇 0.43^{0}.10^{66}
$LiC_{18}H_{35}O_2$	硬脂酸锂	290.42	白	晶、粉		1025	220		0.01^{18}		0.01^{25}	0.04^{18}			÷乙酸乙酯,丙酮 0.46^{15}
$Mg(C_{17}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸镁	591.24	白	粉,块		1028	88.5		0.003^{15}	0.008^{50}	0.02^{25}纯	0.003^{25}	//		++热乙醇
$NaC_{18}H_{35}O_2$	硬脂酸钠	306.47	白	粉	腻感,微牛油味			//	÷	10					+乙醇 0.2 冷、10^{78}
$NH_4C_{18}H_{35}O_2$	硬脂酸铵	301.52	黄褐	蜡		890^{22}	73-5	//	÷÷		+热	—		÷÷	+甲醇;—CCl_4,丙酮
$Pb(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸铅	774.15	白	粉			116		0.05^{15}		—	+			
$Sr(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸锶	654.57	白	粉			130～140		—	—					
$Zn(C_{18}H_{35}O_2)_2$	硬脂酸锌	632.33	白	粉		1080	130		—		—	—	//	+	

表 2.1.6　柠檬酸的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	其他溶剂
$Ag_2C_6H_5O_7$	柠檬酸银	512.74		针			//		0.028^{18}	//		—酸	+KCN、NH_4OH
$AlC_6H_5O_7$	柠檬酸铝	216.07	白						÷	+			+NH_4OH
$Co_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 2H_2O$	柠檬酸钴·2水	591.04	玫瑰红	粉					÷	÷			+稀酸
$CeC_6H_5O_7 \cdot 3.5H_2O$	柠檬酸铈·3.5水	394.28	白	粉					÷	÷			+无机稀酸
$Zn_3(C_5H_5O_7)_2 \cdot 2H_2O$	柠檬酸锌·2水	610.37	白	粉					÷	÷			
$2LaC_6H_5O_7 \cdot 7H_2O$	柠檬酸镧·7水	782.12	浅黄	晶					÷	÷			
$Ba_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 7H_2O$	柠檬酸钡·7水	916.33	白	粉			$-7H_2O$ 150		0.041^{18}	0.06^{25}	0.004^{18}		+盐酸
$BiC_6H_5O_7$	柠檬酸铋	398.10	无	晶		3458	//		0.01^{25}		—		+NH_4OH
$Ca_2(C_6H_5O_7)_2 \cdot 4H_2O$	柠檬酸钙·4水	570.50	无	针			$-2H_2O$ 130	$-4H_2O$ 185	0.085^{18}	0.10^{25}	0.006^{18}		
$CuC_6H_5O_7 \cdot 2.5H_2O$	柠檬酸铜·2.5水	360.22	黑蓝	单			$-H_2O$ 100		—				+酸
$FeC_6H_5O_7 \cdot 5H_2O$	柠檬酸铁·5水	335.03	酱红	鳞(或浅红、粉)					+	÷	—		+氨水
$Fe(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	乳酸亚铁·3水	288.04	浅绿	晶、粉	≈		//		2.1^{30}	8.5	÷—	——	++柠檬酸碱、酒石酸
$K_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$	柠檬酸钾·1水	324.42	无	晶		1980	// 230		167^{15}	200^{31}	÷		
$Li_3C_6H_5O_7 \cdot 4H_2O$	柠檬酸锂·4水	281.98	白	晶			//		61.2^{15}	66.7	÷÷	÷÷	
$MgHC_6H_5O_7 \cdot 5H_2O$	柠檬酸氢镁·5水	304.51	白						20^{25}	+	—		
$Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$	柠檬酸钠·2水	294.10	白	晶	凉咸味	1.008^{20}	300	$-2H_2O$ 150	77^{25}	170	0.65		+甘油

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100克溶剂中的溶解度(克)或溶解状况				
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	其他溶剂
$Na_3C_6H_5O_7 \cdot 5.5H_2O$	柠檬酸钠·5.5水	357.18	白	正		1857[24]	$-5\frac{1}{2}H_2O$ 150	//	91[25]	250	÷		
$(NH_4)_2HC_6H_5O_7$	柠檬酸氢二铵	226.19	白	晶		1480			100		÷	÷	
$(NH_4)_3C_6H_5O_7$	柠檬酸三铵	243.22	白	晶	～		//		++		−	−	−丙酮
$(NH_4)_3Fe(C_6H_5O_7)_2$	柠檬酸铁铵	524.04	棕或绿	粉					++		−		

表 2.1.7 乳酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	其他溶剂
$AgC_3H_5O_3 \cdot H_2O$	乳酸银·1水	214.92	浅灰	晶、粉	见光变黑				6.6		÷		
$(C_3H_5O_3)_2Hg$	乳酸汞	378.74	白	粉					+				
$(C_3H_5O_3)_3Ce$	乳酸铈	407.33	白	粉					+				
$(C_3H_5O_3)_3Al$	乳酸铝	294.19	白-淡黄	粉					｜				
$(C_3H_5O_3)_2Mg \cdot 3H_2O$	乳酸镁	256.45	白	晶	苦味				+		—	—	
$Ca(C_3H_5O_3)_2 \cdot 5H_2O$	乳酸钙·5水	308.30	无	针	风化		$-5H_2O$ 100			16.7	∞热	−	÷酸;−氯仿
$Cd(C_3H_5O_3)_2$	乳酸镉	290.55		针					10	12.5	−		
$Cd(C_3H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	乳酸镉·2水	326.56		单		2440	//		8.4	94.6			
$Cu(C_3H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	乳酸铜·2水	277.74	深蓝	单					16.7	45	÷		
$Fe(C_3H_5O_3)_3$	乳酸铁	323.06	棕	非	～				++			−	
$Fe(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	乳酸亚铁·3水	288.04	浅绿	晶	≈		//		2.1[30]	8.5	÷÷		++柠檬酸碱
$KC_3H_5O_3 \cdot xH_2O$	乳酸钾·x水		微黄						+		+	−	
$Mn(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	乳酸锰·3水	287.12	苍红	单			//		10[25]	+++	+		
$NaC_3H_5O_3$	乳酸钠	112.07	无-微黄	浆	无气味 ≈		17	140 //	∞	33.3	∞	−	+甘油
$NH_4C_3H_5O_3$	乳酸铵	107.11	浅黄	浆		1200[15]			++		++		
$NH_4C_3H_5O_3$	乳酸铵(78%)	107.11	微黄	浆	1.4543[25]	1201[20]	91-4		+	+甘油	−	−	①
$SbNa(C_3H_5O_3)_2$	乳酸锑钠	338.82	白	晶	～				++				
$Sr(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	乳酸锶·3水	319.82	白	粉			$-3H_2O$ 120		30	200	÷		
$Zn(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	乳酸锌·3水	297.56	白	斜					1.8[10]		÷		

① 不溶于丙醇、丙酮、乙酸乙酯；微溶于甲醇。

表 2.1.8 酒石酸盐的一般物性总览

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	碱	酸	其他溶剂
$Ag_2C_4H_4O_6$	酒石酸银	363.81	白	粉(或非、晶,淀)		3423^{15}	//		0.2^{18}	0.2^{25}	—	$+NH_4OH$	+N	+KCN
$AlK(C_4H_4O_6)_2$	酒石酸铝钾	362.22	无						+					
$Al_2(C_4H_4O_6)_3$	酒石酸铝	498.17	白	粉					+					
$Al_2C_{12}H_{16}O_{14}$	酒石酸醋酸铝	438.20	微黄	晶	酸味				+		—			—氯仿、乙酸
$BaC_4H_4O_6$	酒石酸钡	285.40	白	粉					—				+Cl、N	+BaCl、酒石酸钾钠
$BaC_4H_4O_6 \cdot H_2O$	酒石酸钡·1水	303.52	白	晶	毒	2980			0.026^{18}					
$Bi_2(C_4H_4O_6)_3 \cdot 3H_2O$	酒石酸铋·3水	970.27	白	粉		2595	$-3H_2O$ 105		—			+	+	
$Bi_2C_4H_4O_6 \cdot 6H_2O$	酒石酸铋·6水	674.13		小结晶					—//		—		+	
$CaC_4H_4O_4 \cdot 3H_2O$	酒石酸钙·3水	242.20	白	晶	1.525		$-3H_2O$ 170		0.02^{18}	0.09				+乙酸 0.03^{18},0.09^{100}
$CaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸钙·4水	260.22	白	正			$-4H_2O$ 200		表2.4.3		÷	+	+Cl、N	+乙酸
$Ca(HC_4H_4O_5)_2$	酸式酒石酸钙	336.22	无	斜三针(或白粉)					+					
$CdC_4H_4O_6$	酒石酸镉	260.47	白	晶、粉					÷			$+NH_4OH$	+	
$CdC_4H_4O_6 \cdot xH_2O$	酒石酸镉·x水		白	晶、粉					÷÷				+	
$CoC_4H_4O_6$	酒石酸钴	207.00	粉红	粉					÷					
$Cr_2(C_4H_4O_6)_3$	酒石酸铬	548.21	紫	片					+					
$CsHC_4H_4O_6$	酒石酸氢铯	281.99		正		2700			9.7^{25}	98				
$CuC_4H_4O_6$	酒石酸铜	211.61	绿-蓝	粉	无气味				÷÷			+	+	
$CuC_4H_4O_6 \cdot 3H_2O$	酒石酸铜·3水	265.69	微绿	非、粉			//		0.02^{15}	0.14^{85}		+KOH	+	+酒石酸
$FeC_4H_4O_6$	酒石酸亚铁	203.92	白	晶、粉					0.88^{16}				++	+氨水 0.88^{16}
$Fe(C_4H_4O_6)_3$	酒石酸铁	500.06	棕	鳞					+					
$HgC_4H_4O_6$	酒石酸汞	348.66	白	晶、粉					÷				+	
$Hg_2C_4H_4O_6$	酒石酸亚汞	549.25	白	晶、粉					÷				+	

续表

分子式	名称	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
									冰水	沸水	乙醇	碱	酸	其他溶剂
$KC_4H_4BO_7$	硼酒石酸钾	213.99	白	晶		1832			++					
$KbHC_4H_4O_6$	酒石酸氢铷	234.56		正、棱		2282	//		1.18^{25}	11.7				
$D\text{-}KHC_4H_4O_6$	酒石酸氢钾	188.18	白	正、粉	无臭 味酸	1984^{18}			表2.4.3		1mg/L	+	++	−乙酸、丙酮;+硼砂液
$DL\text{-}KHC_4H_4O_6$	酒石酸氢钾	188.18	无	单		1954			0.42^{15}	7.0	−		+	
$K_2C_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$	酒石酸钾·1/2水	235.27	无	单	1.526	1980	$-H_2O$ 155	//200	125^{18}	278	÷			
$LiHC_4H_4O_6 \cdot 3/2H_2O$	酸式酒石酸锂·3/2水	183.04		晶					++					
$Li_2C_4H_4O_6 \cdot H_2O$	酒石酸锂·1水	179.97	白	晶	～				+					
$MgC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸镁·4水	244.43	白	粉					÷				+	
$MgC_4H_4O_6 \cdot 5H_2O$	酒石酸镁·5水	262.47	白	单		1670	//	$-5H_2O$ 200	0.8^{18}	1.4^{90}	−		+	−氨水
$MnC_4H_4O_6$	酒石酸锰	203.01	白	粉					÷					
$NaHC_4H_4O_6 \cdot H_2O$	酒石酸氢钠·1水	190.09	无	晶			$-H_2O$ 100	//219	+	++	−			
$NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸钾钠·4水	282.23	无	正	咸味 1.493	1790	70～80	$-4H_2O$ 215	表2.4.3		÷÷			+其70～80℃结晶水
$Na_2C_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$	酒石酸钠·2水	230.10	白	正	透明	1818			29.0^{5}	66^{43}	−			
$NH_4HC_4H_4O_6$	酸式酒石酸铵	167.12	白	正		1636	//		2.35^{15}	3.24^{25}	−	++		
$(NH_4)_2C_4H_4O_6$	酒石酸铵	184.15	无	单		1600	//		45.0	87^{60}	÷			
$(NH_4)_2C_4H_4O_6 \cdot H_2O$	酒石酸铵·1水	202.17	无	单	风化				++					
$NiC_4H_4O_6 \cdot 5H_2O$	酒石酸镍·5水	296.85	浅绿	粉					−				+	
$PbC_4H_4O_6$	酒石酸铅	355.27	白	晶、粉		2530^{19}			0.0025			+KOH	++N	
$(SbO)KC_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$	酒石酸氧锑钾·1/2水	333.94	白	正	1.636	2600	$-1/2H_2O$ 100		5.26^{9}	35.7	−			+甘油 6.67^{25}
$Sb_2(C_4H_4O_6)_3$	酒石酸亚锑	687.71	白	晶、粉					−				+	
$SnC_4H_4O_6$	酒石酸亚锡	266.76	白	晶、粉					+				+	
$SrC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸锶·4水	307.75	无	单		1966^{20}			0.11	0.76^{85}				
$ZnC_4H_4O_6 \cdot 2H_2O$	酒石酸锌·2水	249.48	白	粉					−				+	

表 2.1.9 其他有机盐的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
							/℃		冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画														
乙二胺二氢溴酸盐	$(CH_2NH_2)_2 \cdot 2HBr$	221.93	无	棱					+			−	−	
乙二胺二盐酸盐	$(CH_2NH_2)_2 \cdot 2HCl$	133.02		单			↑		+			−	−	
乙二胺四乙酸二钠钙	$C_{10}H_{16}CaN_2Na_2O_8$	378.30	白	晶粉		690			++					
乙二胺四乙酸二钠镁	$C_{10}H_{16}MgN_2Na_2O_8$	362.53	白	粉		525	>300		约 90^{20}					
乙二胺四乙酸钠铁	$C_{10}H_{12}FeN_2Na_2O_8$	367.05	浅土黄	晶粉		600～800			80^{20},120^{80}					+酸
乙二胺盐酸盐	$C_2H_8N_2 \cdot {}_2HCl$	133.02	白	晶					++		−	÷	−	
邻乙酰水杨酸钠	$NaC_9H_7O_4$	202.14		晶/丙酮、乙醚			218/		++		++			÷÷丙酮
乙醛化亚硫酸氢钠·0.5水	$CH_3CHONaHSO_3 \cdot 0.5H_2O$	175.13	白	晶					+		−	−		//酸
乙酸苯汞	$C_8H_8O_2Hg$	336.74	白	晶		2580	151		÷		++			
二画														
二乙胺盐酸盐	$(C_2H_5)_2NH \cdot HCl$	109.60		叶/乙醚、乙醇		1048^{21}	228-9	320-30	232^{25}		÷	−		
二月桂酸二正丁基锡	$C_{32}H_{64}O_4Sn$	631.57	淡黄	液	易燃	1040^{25}	8		−	−			+	+丙酮
二甲胺盐酸盐	$(CH_3)_2NH \cdot HCl$	81.55		针/乙醇			170-1		369^{25}		++	−		+氯仿 16.9^{25}
二甲胺基荒酸铁	$[(CH_3)_2NCSS]_3Fe$	416.47		晶			// 100-30	燃点>150	÷÷					
二甲胺基荒酸锌	$[(CH_3)_2NCSS]_2Zn$	305.79	白	粉	无味	2000^{40}	246		÷÷			+CS_2	+	+稀碱液,二氯乙烷
二辛基二月桂酸锡	$Sn\ C_{40}H_{80}O_4$	743.77	浅黄	液	透明	998	17-8							闪点 70℃
二苯胺盐酸盐	$(C_6H_5)_2NH \cdot HCl$	205.69	无	针/乙醇					+		+			
二苯胺硫酸盐	$(C_6H_5)_2NH \cdot H_2SO_4$	267.31	无	晶			123-5		−		+			+ 硫酸
二苯基乙酸锡	$C_{20}H_{18}O_2Sn$	409.05	白	晶			124-5		−					
二硫代碳酸乙酯钾	$KSCSOC_2H_5$	160.30		棱		1558^{22}	//>200		+++		20	−		
二氯丙酸钠	$C_3H_3O_2Cl_2Na$	164.95	淡黄	粉		480～560	195		++					
2,4-二氯苯氧乙酸钠	$C_8H_5O_3Cl_2Na$	243.02	无	针			216-8		+					
丁二酸钡	$BaC_4H_4O_4$	253.43	白	粉	毒				0.42	0.24^{80}	÷			
丁二酸钠·6水	$(CH_2CO_2Na)_2 \cdot 6H_2O$	270.16	无	晶			$-6H_2O$ 120		2	87^{75}	÷÷			

续表

名　　称	结　构　式 分　子　式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
丁二酸铵	$C_4H_{12}N_2O_4$	152.14	无	晶		1370			+++		—			
正丁基锂	n-C_4H_9Li	64.06	无	晶	固									
正丁基氯化镁	n-C_4H_9MgCl	116.88				880								
正丁基三氯化锡	n-$C_4H_9SnCl_3$	282.18	无	液	1.5190^{25}	1710^{25}			÷			溶解有机溶剂		
丁酸钡·2水	$Ba(C_4H_7O_2)\cdot 2H_2O$	347.59	无						37.4	42.1^{80}				
三、四画														
三甲铵乙内盐	$(CH_3)_3NCH_2COO$	117.15	无	单			293		159^{19}		8.6^{18}	÷		++甲醇
山梨酸钾	$C_6H_7KO_2$	150.21	无或白	晶	鳞或粉		270//		67.6^{20}		3			+丙二醇 5.8
己二酸己二胺盐	$C_6H_{10}O_4C_6H_{16}N_2$	262.36	无	晶					+		+热		—	
五氯苯酚钠	C_6Cl_5NaO	288.32	白	针晶					++	++	÷			
五氯苯酚铝	$(Cl_5C_6O)_3Al$	822.97	白	粉					—	—				÷醇和碱
五氯苯酚铜	$(Cl_5C_6O)_2Cu$	594.21	深棕	晶	毒				—	—	÷			÷丙酮
五氯苯酚锌·1水	$Zn(Cl_5C_6O)_2.H_2O$	614.05	白	晶	毒				—	—	—			
月桂酸铵	$NH_4C_{11}H_{23}CO_2$	217.35		蜡		880	48-55	$-NH_3$ >50		+	+	—	—	—氯仿
月桂酸钙·1水	$Ca(C_{12}H_{23}O_2)_2\cdot H_2O$	456.73	白	针	风化		182		0.004^{15}					
月桂酸锌	$Zn(C_{11}H_{23}COO)_2$	464.01	白	粉			128		—	—	—			
月桂酸钠	$CH_3(CH_2)_{10}COONa$	222.30	白	晶或粉			240-4		+	++	+*			÷冷醇
月桂酸铜	$Cu(C_{11}H_{23}COO)_2$	462.17	浅蓝	粉			111～113		÷					
水杨酸钠	$NaC_7H_5O_3$	160.10	淡棕	粉		1919	//		+	+	÷	—		
水杨酸钾	$KC_7H_5O_3$	176.21	白	粉					++		++			
六甲基六亚胺基四磷	$P_4N_6(CH_3)_6$	298.15	白	晶			122～123	302～304						+有机溶剂
六亚甲基四胺二硝酸盐	$N_4(CH_2)_6$	140.11	无	晶			158		+	+	—	—		
六次甲基二甲酸铵	$C_8H_{20}N_2O_4$	208.26	白	晶					+	+				
巴比妥钠	$C_8H_{11}N_2NaO_3$	206.18	白	晶	味苦有毒				20	40	2.5g/L	—		—氯仿
五画														
丙酸钾	$KC_3H_5O_2$	112.17	白或无	晶块					++					

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
丙二酸钙·4水	$CaC_3H_2O_4 \cdot 4H_2O$	214.19	无	针			$-3H_2O$ 100	$-4H_2O$ 180	0.4	0.7				
丙二酸亚铊	$CH_2(COOTl)_2$	510.79	白	晶	可燃 剧毒									
丙二酸铈·6水	$Ce(C_3H_2O_4)_3 \cdot 6H_2O$	694.47	白	菱晶					÷					
丙二酸镧·5水	$La(C_3H_2O_4)_3 \cdot 5H_2O$	674.03	白	粉					÷					
丙二酸钡·1水	$BaC_3H_2O_4 \cdot H_2O$	257.42	无						0.14	0.33^{80}				
丙酮酸钾	$CH_3COCOOK$	126.15	白	针晶					++		—	—		
丙酮酸钠	$CH_3COCOONa$	110.04	白	晶					++		÷	÷		
丙酮合亚硫酸氢钠	$(CH_3)_2CONaHSO_3$	162.14	无	晶、片					+		÷	—		//无机酸
丙酸钡·1水	$Ba(C_3H_5O_2)_2 \cdot H_2O$	301.52	白	正、粉	毒 1.518		//300		36.5	44.7	÷			
丙酸钠	$C_3H_5O_2Na$	96.06	无	晶或白	粉				++		÷			
丙酸钴·3水	$Co(C_3H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	259.12	暗红	晶					++		÷			
丙酸银	$AgC_3H_5O_2$	180.94	无	针或白	晶	2690^{25}			÷					
丙酸锌	$Zn(C_3H_5O_2)_2$	211.52	无	针晶					++		÷			
丙酸铝	$Al(C_3H_5O_2)_3$	204.25	白	晶		1057.8^{20}	106	248			+			
甘油磷酸钠·5水	$Na_2C_3H_5(OH)_2PO_4 \cdot 5H_2O$	306.08	黄	液(或白色晶体)			98～100	//>130	66		—			
甘油磷酸钙	$CaC_3H_5(OH)_2PO_4$	210.02	微黄	粉							÷	—		+甘油
戊撑二硫代氨基甲酸哌啶盐	$(CH_2)_6CS_2HHN(CH_2)_5$	232.41		晶		1130	175		6^{23}					
2,4-甲苯二磺酸钠·7水	$Na_2C_7H_6O_6S_2 \cdot 7H_2O$	422.34		晶					+					
邻甲苯胺盐酸盐	$C_7H_{10}ClN$	143.62	白	晶			215	242.2	++		+	—	—	
间甲苯胺盐酸盐	$C_7H_{10}ClN$	143.62	白	晶、粉	易变色		228	250	++		++			
对甲苯胺盐酸盐	$C_7H_{10}ClN$	143.62	灰白	针			243	257.5	++		++			
甲胺基荒酸钠	$CH_3NHCSSNa$	129.16	白	晶	受热易挥发				++		+	÷		
甲胺盐酸盐	CH_6ClN	67.52	无	片	～		231-3	$225\text{-}30^{2}$	+		—	—		—乙酸乙酯、氯仿和酮
甲基红钠盐	$C_{15}H_{14}O_2N_3Na$	291.28	橙红	晶	粉末				+		+			
甲基胂酸二钠	$CH_3O_3AsNa_2$	183.94	无	棱			110		++		÷		—	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲醛化亚硫酸氢钠·1水	$NaCH_2OHSO_3 \cdot H_2O$	152.10	白	针/水	蒜味		63-4		++	//无机酸	÷	÷	÷	+甲醇、碱液
四环素盐酸盐	$C_{22}H_{24}O_8N_2 \cdot HCl$	480.70	黄		苦味		214//		++		÷	−		−氯仿
四甲替氯化铵	$NCl(CH_3)_4$	109.60	白	晶	易挥发	1169	425	//230	+		+热	−		−氯仿
四甲替碘化铵	$NI(CH_3)_4$	201.06	淡黄	晶		1840		//230	÷		+纯	−		−氯仿
四甲替溴化铵	$NBr(CH_3)_4$	154.06	白	晶	≈	1560		//↑230	+		÷纯	−		
四氯合钒酸四苯基砷	$[(C_6H_5)_4As][VCl_4]$	575.10	黄	晶										
四溴酚酞乙酯钾	$C_{22}H_{13}Br_4O_4K$	700.08	深绿或紫蓝	晶粉					+		+			+石油醚
四溴酚酞钠	$C_{20}H_8Br_4Na_2O_4$	677.88	浅蓝	粉					++		÷	−		
四醋酸铅	$Pb(C_2H_3O_2)_4$	443.38	无	针晶		2228^{17}	175							+醋酸,浓硫酸,氯仿
四醋酸硅	$Si(C_2H_3O_2)_4$	264.26	无	晶	≈									
四羰基合镍	$Ni(CO)_4$	170.75	无或黄	粉或液	易挥发	1320^{17}	−25	43	÷		+	+	+	
六、七画														
肉桂酸钠	$NaC_6H_5CHCHCO_2$	170.14	白	晶、粉			>115//		9	5.0	0.6			+甘油
地塞米松磷酸钠	$C_{22}H_{28}FNaO_8P$	493.41	白或类白	粉 无臭	微苦		233-5		++			−		−氯仿
地霉素盐酸盐	$C_{22}H_{24}ClN_2O_9$	495.89	黄	晶粉	苦味		184-5		++		÷	−		−氯仿
苄基丙酮酸钐水	$Sm(C_{16}H_9O_2)_3 \cdot 2H_2O$	669.92	草绿	晶			103-5		−					+有机溶剂
L-谷氨酸钠盐·x水	$C_5H_8NNaO_4 \cdot xH_2O$	169.11	无-白	棱	甜或咸味	1635	195		71.7		÷	−		
辛酸铁	$Fe(C_7H_{15}COO)_3$	485.46	红紫	胶					−		+			
辛酸亚锡	$Sn\ C_{16}H_{30}O_4$	405.10	白-淡黄棕	稠	1.493	1251^{25}	<−20	>200	−				+石油醚	闪点 >110℃
辛酸钠	$C_8H_{15}O_2Na$	166	乳酪色	小颗粒	有毒		−20							
辛酸锌	$C_{16}H_{30}O_4Zn$	351.79	白	鳞	有光泽		136		÷沸水		+热			
泛酸钙	$(C_9H_{16}O_5N)_2Ca$	476.53	白	粉	苦		198//		+		−	−		+甘油;−氯仿
尿酸钠	$NaC_2H_5O_3N_4 \cdot H_2O$	230.09	白	粉					÷					
八画														
邻苯二甲酸氢钾	$KHC_8H_4O_4$	204.22	白	晶		1636	//		10.2^{25}	36				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况					
									冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间苯二磺酸钠·4水	$C_6H_4(SO_3Na)_2 \cdot 4H_2O$	354.27	无	针					+					
苯甲醛-2-磺酸钠	$C_7H_5NaO_4S$	208.17	白	晶	有毒				++					
苯甲醛-4-磺酸钠	$C_7H_5SO_4SNa$	208.2	白	晶	有毒				++					
苯甲酸钠	C_6H_5COONa	144.11	白	晶	甜涩味	1440	>300		+		+甲、乙			+甘油
苯甲酸钠·1水	$C_6H_5COONa \cdot H_2O$	162.12	无	晶			$-H_2O$120		61^{25}		2.3^{25}			
苯甲酸汞·1水	$Hg(C_6H_5COO)_2 \cdot H_2O$	460.84	白	晶粉	毒		165		÷		÷		+	+氯化铵、苯甲酸铵
苯酚钠·3水	$C_6H_5ONa \cdot 3H_2O$	170.14	无	晶	吸湿				+		+			
苯亚磺酸钠·2水	$NaC_6H_5SO_2 \cdot 2H_2O$	200.19		叶/水					+					
对苯胺磺酸钠	$NH_2C_6H_4SO_3Na$	231.20		正					++		+热	−		
苯基乙酸汞	$C_6H_5HgO_2CCH_3$	336.74	无	棱/苯			149			+	+		+	+乙酸
苯基硝酸汞	$C_6H_5HgONO_2$	339.70		板/乙醇			188//			÷÷	+热		+	
苯基油酸汞	$C_6H_5HgOCOC_{17}H_{33}$	559.16	白	晶	毒		45		−	−				+油类、有机溶剂
苯基苯甲酸酸汞	$C_6H_5HgOCOC_6H_5$	398.81		晶	剧毒		94							
苯基氯化汞	C_6H_5HgCl	313.15	无	叶/苯			251	↑	−		÷热	+	+	+吡啶
对苯酚磺酸钠·2水	$C_6H_5O_4SNa \cdot 2H_2O$	232.19	无	单					24	125	0.8			+热醇 8
苯酚对磺酸钠·2水	$NaO_3SC_6H_4OH \cdot 2H_2O$	232.18	白	晶、粉	风化				+	+			+甘油	
苯酚磺酸锌·8水	$Zn(C_6H_5OSO_3)_28H_2O$	555.83	无(白)	晶(粉)					+−	+−				
苯酚铋	$C_6H_5OBi(OH)_2$	336.16	灰白	粉					−	−	−			
苯酚锌	$Zn(C_6H_5O)_2$	251.58	白	粉					÷	+				
苯磺酸钠·1水	$NaC_6H_5SO_3 \cdot H_2O$	198.18	白	针/水、乙醇			450△//		60^{30}	++	÷热			(△无水物)
苦味酸钾	$KC_6H_2N_3O_7$	267.20	黄绿	正	1.903	1852^{15}	炸 310	//	0.5^{15}					
苦味酸铵	$(NO_2)_3C_6H_2ONH_4$	127.57	黄	晶		1720	265-71//	423 炸	+		+			
苦味酸亚铊	$TlC_6H_2N_3O_7$	432.47	红	晶		3164			÷					÷甲醇
L-苹果酸氢钙·6水	$Ca(HC_4H_4O_5)_2 \cdot 6H_2O$	414.34	无	正					÷		÷		÷乙酸	+无机酸

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
肼二盐酸盐	$N_4H_2 \cdot 2HCl$	104.97	白	粉		1420	298//		++	÷				
肼盐酸盐	NH_2NH_2HCl	68.50	无	片	～		87～92		++	+				
油酸亚铊	$C_{17}H_{33}CO_2Tl$	485,83	白	晶			131～132		÷		+			
油酸亚锰	$(C_{17}H_{33}CO_2)_2Mn$	617.86	棕	晶					−	−	÷	+		
油酸钠	$NaC_{18}H_{33}O_2$	304.44	白	粉			232-5		10^{12}		10^{32}	+沸 1		+乙醇 4.8^{13}
油酸钙	$Ca(C_{18}H_{33}O_2)_2$	603.01	白	晶、蜡			83.5		0.04					
油酸镁	$Mg(C_{17}H_{33}O_2)_2$	578.21	淡黄	蜡、块					−		+	+		①
油酸铵	$NH_4C_{18}H_{33}O_2$	299.48	黄	膏			21.2		+		÷		÷	②
油酸钾	$C_{17}H_{33}CO_2K$	320.56	浅黄、淡棕	浆、晶					++		+		−	闪点 140℃
油酸铅	$(C_{17}H_{33}CO_2)_2Pb$	770.12	白	粉、油					−		+	+	+	+松节油
油酸铋	$(C_{17}H_{33}CO_2)_3Bi$	1053.36	黄棕	粒					−			+		
油酸铝	$(C_{17}H_{33}CO_2)_3Al$	871.37	黄白	黏稠					//−	+	+	+	+	+松节油、碱
油酸铜	$(C_{17}H_{33}CO_2)_2Cu$	626.47	棕	粉、深蓝软脂	毒				−	−		+		
油酸锌	$Zn(C_{17}H_{33}CO_2)_2$	626.28	白	粉	腻滑		85.5		−	−	+	+	+	+二硫化碳、石油精
油酸镉	$Cd(C_{17}H_{33}CO_2)_2$	675.30	黄	蜡					−	−	−	+		
油酸铁	$(C_{17}H_{33}CO_2)_3Fe$	900.23	棕红	固					−		+	+	+	
油酸汞	$(C_{17}H_{33}CO_2)_2Hg$	763.51	黄	液、固	毒				−	−				
油酸钴	$(C_{17}H_{33}CO_2)_2Co$	621.86	棕、紫红	蜡、固					−	−	+	+	+	+油类
九画														
枸橼酸钠·2水	$Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$	297.12	无	晶		1857^{24}	$-2H_2O$ 150	//>150	+		÷	÷		
氟乙酸钠	FCH_2COONa	100.02	白	粉			200//		111^{25}		1.4^{25}	++		③
草酸双氧铀·3水	$UO_2C_2O_4 \cdot 3H_2O$	412.09	黄	晶					÷					+无机酸、草酸
草酸亚铁·2水	$FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$	179.90	淡黄	晶粉	微刺激	1250	160//		2.2g/1kg			+冷盐溶液		+无机酸
草酸亚铊	TlC_2O_4	496.76		单斜		6310	250//		÷			÷		

① 溶于亚麻油和碳氢化合物。

② 微溶于 CCl_4、二甲苯、甲醇和丙酮。

③ 溶于 CCl_4 0.005^{25}、丙酮 0.04^{25} 和甲醇 5^{25}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
草酸亚铬·1水	$CrC_2O_4 \cdot H_2O$	158.03	黄	粉		2470			+	÷				+稀酸
草酸铽·10水	$Tb_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	581.90	白		～				−					+强酸
草酸亚锡	SnC_2O_4	206.71	白	粉	毒	3560			+				+酸	
草酸钆·10水	$Gd(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	758.71	白	晶					−					+硝酸
草酸钇·9水	$Y_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	604.01	白	晶					÷					
草酸钐·10水	$Sm_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	744.91	白	晶、粉					−					
草酸钙·1水	$CaC_2O_4 \cdot H_2O$	146.11	白	晶		2200			÷					
草酸钛·10水	$Ti_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	539.89	黄	晶					+		−	−		
草酸钛钾·2水	$K_2TiO(C_2O_4) \cdot 2H_2O$	354.17	白	晶					++					
草酸钠	$Na_2C_2O_4$	134.00	无(白)	晶(粉)		2340	260//		+		−	−		
草酸钪·5水	$Sc_2(C_2O_4)_3 \cdot 5H_2O$	444.05	白	固					÷		++碱金属草酸盐浓溶液			+强酸
草酸氢钠·1水	$NaC_2O_4 \cdot H_2O$	130.03	白	晶										
草酸钴·2水	$C_2O_4Co \cdot 2H_2O$	182.98	浅粉红	粉	毒	3020			÷					÷酸;+氨水
草酸钾·1水	$KaC_2O_4 \cdot H_2O$	184.24	白	晶		2127			+					
草酸铁·5水	$C_6Fe_2O_{12} \cdot 5H_2O$	465.83	浅黄	晶					÷		−	−		+硫酸、硝酸
草酸铁钠·10水	$NaFe(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	957.91	绿	晶		1973			+					
草酸高铁铵·3水	$(NH_4)_3Fe(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$	428.07	绿	晶	毒	1780			+		−			
草酸铒·10水	$Er_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	778.77	淡红	粉		2640			−					−稀酸
草酸铈·9水	$Ce_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	706.44	黄白	晶										
草酸铋·7水	$Bi_2(C_2O_4)_3 \cdot 7H_2O$	808.73	白	粉						+	−	−		+无机酸
草酸铬·6水	$Cr_2(C_2O_4)_3 \cdot 6H_2O$	476.14	红	晶	毒				+	+				
草酸铵·1水	$(CO_2NH_4)_2 \cdot H_2O$	142.11	无(白)	柱(晶)	毒	1501			++	+	÷			
草酸银	$Ag_2C_2O_4$	303.76	无	晶		5030			−					+酸、氨水
草酸锂	$Li_2C_2O_4$	101.90	无	晶		$2121^{17.5}$			+		−			
草酸锌·2水	$ZnC_2O_4 \cdot 2H_2O$	189.42	白	粉		3280^{25}			÷					+酸、氨水
草酸铝·4水	$Al_2(C_2O_4)_3 \cdot 4H_2O$	390.08	白	粉	毒				−		−			+无机酸

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
胍哌甲基四环素盐酸盐	$C_{29}H_{40}Cl_2N_8O_8$	69.58	黄	晶	无臭 ～		250∥				−	−		＋甲醇;－丙酮
洁霉素盐酸盐	$C_{33}H_{50}Cl_3N_5O_8S$	783.20	白	粉					＋＋		＋			＋甲醇
洗必泰盐酸盐	$C_{22}H_{32}Cl_4N_{10}$	578.37		晶			255～261		÷÷					
洗必泰醋酸盐	$C_{22}H_{30}Cl_2N_{10}\cdot 2(C_2H_4O_2)$	625.55	白	晶	无臭 苦味		150～154							
十画														
氧化双三丁基锡	$(C_4H_9)_6Sn_2O$	596.12	微黄	液		1170	<−45	180	−	−	＋＋	＋＋	＋＋	
氨基丁酸单钾盐	$C_{10}H_5(NH_2)S_2O_6HK$	341.39							3.4^{18}					
氨基G酸单钠盐	$C_{10}H_5(NH_2)S_2O_6HNa$	325.29							27^{18}					
氨基G酸单钾盐	$C_{10}H_5(NH_2)S_2O_6HK$	341.39							12.8^{20}					
氨基G酸钠盐	$C_{10}H_5(NH_2)(SO_3Na)_2$	347.28							÷÷					
对氨基苯酚草酸盐	$(HOC_6H_4NH_2)_2H_2C_2O_4$	308.29	无	叶			290∥		−			−		÷碱液
对氨基苯酚盐酸盐	$HOC_6H_4NH_2\cdot HCl$	145.59	无	棱			306∥		71		10^{0}纯			
氨基磺酸铵	$NH_4SO_3NH_2$	114.13	白	晶	～		135	∥160	＋＋＋		÷			①
烟酸铵·1水	$(NH_4)_2C_6O_2\cdot H_2O$	158.16	白	晶			∥		＋		＋			
十一画														
1-萘酚-2-磺酸钠	$C_{10}H_7NaO_4S$	246.21		柱、针					＋＋		＋＋			
1-萘酚-4-磺酸钠	$C_{10}H_7NaO_4S$	246.21	淡丹宁	膏、粉	无气味				＋＋					×氯化高铁
1-萘酚-5-磺酸钠	$C_{10}H_7NaO_4S$	246.21	灰	晶	无气味				＋＋					
2-萘酚-6-磺酸钠	$HOC_{10}H_6SO_3Na$	246.21	亮黄-淡红	棱					6.29^{25}		÷			
2-萘酚-8-磺酸钠	$C_{10}H_7NaO_4S$	246.21		晶					＋＋		＋＋			
2-萘酚3,6-二磺酸钠	$HOC_{10}H_5(SO_3Na)_2$	348.26	白	针	易潮湿				25.2^{25}		÷		−	
2-萘酚-6-磺酸钙·5水	$(HOC_{10}H_6SO_3)_2Ca\cdot 5H_2O$	576.59		晶					4.76^{20}					
2-萘酚-3,6-二磺酸钙	$HOC_{10}H_5(SO_3)_2Ca$	342.35		晶					30.6^{25}					
2-萘酚-6-磺酸钾	$HOC_{10}H_6SO_3K$	262.31		晶					3.46^{25}					
2-萘酚-3,6-二磺酸钾	$HOC_{10}H_5(SO_3K)_2$	380.46		晶					29.5^{25}					

① 溶于甘油、乙二醇和甲酰胺。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-萘酚-6,8-二磺酸钾	$C_{10}H_6Na_2O_7S_2$	348.26	灰白	粉					+		−			
萘磺内酰胺-1,3-二磺酸二钠盐·2水	$C_{10}H_6O_9NS_3Na_2 \cdot 2H_2O$	445.35		晶					++					
萘磺内酰胺-2,4-二磺酸二钠盐·8.5水	$C_{10}H_6O_8NS_3Na_3 \cdot 8.5H_2O$	584.45		叶					++					
羟基乙酸钙·4水	$CaC_4H_6O_6 \cdot 4H_2O$	262.23					$-4H_2O$ 110		1.3^{15}		5^{100}			
对羟基苯磺酸锌·8水	$Zn(O_3SC_6H_4OH)_2 \cdot 8H_2O$	555.84	白	晶			$-8H_2O$ 120		60^{25}	250	55^{25}			
十二画														
棕榈酸钙	$Ca(C_{16}H_{31}O_2)_2$	550.93	白	油,粉					0.003					
棕榈酸铵	$NH_4C_{16}H_{31}O_2$	273.45	微黄	粉					+27℃		+78℃	+56℃ 丙酮	÷	−CCl_4、粗汽油
葡萄糖酸钙·1水	$C_{12}H_{22}O_{14}Ca \cdot H_2O$	448.39	白	晶、粉	无臭无味		$-H_2O$ 120		3.3^{15}	20	−	−		
邻硝基对甲苯磺酸钠	$CH_3C_6H_3(NO_2)SO_3Na$	239.18	微黄	粉	闪光				+					
邻硝基苯胺盐酸盐	$C_6H_7ClN_2O_2$	174.59		片			// 155		++				−	−石油醚
对硝基苯胺盐酸盐	$C_6H_7ClN_2O_2$	174.59		叶					++					
邻硝基苯胺硫酸盐	$C_{12}H_{14}SN_4O_8$	374.23		针			144		++					
间硝基苯磺酸钡	$C_{12}H_8BaN_2O_{10}S_2$	541.70		柱					÷	+	−			
间硝基苯磺酸钠	$C_6H_4NNaO_5S$	225.16	白	晶	≈				+ /		+热			
对硝基苯磺酸钠	$C_6H_4NNaO_5S \cdot H_2O$	243.17	白	针					+					
间硝基苯磺酰氯	$C_6H_4ClNO_4S$	221.63	淡黄	晶			68.5 //		−		++热			
对硝基苯磺酰氯	$C_6H_4ClNO_4S$	221.63	黄				80		−	//	//热			
间硝基苯磺酸钠	$NO_2C_6H_4SO_3Na$	225.16		板/水					++		+	−		−盐酸
4,4-联苯胺盐酸盐	$(H_2NC_6H_4)_2 \cdot 2HCl$	257.16	无	叶					+//					
4,4-联苯胺硫酸盐	$(H_2NC_6H_4)_2 \cdot H_2SO_4$	282.32	无	板					÷÷		÷÷热	−		
硬脂酸钡	$BaC_{36}H_{70}O_4$	704.28	白	晶粉		1145	>225		−		−			
氯乙酸钠	$ClCH_2COONa$	116.47	白	粉	不吸湿				++		+	−		−丙酮
氯化乙基汞	C_2H_5ClHg	265.10	白	晶		3240	193		0.06		+			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 冰水	沸水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氯化(2-氯乙基三甲铵)	$C_5H_{13}NCl_2$	158.07	白	晶			240-5		++		+	−	−	
蓖麻油酸钠	$C_{17}H_{33}OCO_2Na$	320.45	白黄	粉					+		+			
蒽醌-1,5-二磺酸钠·5水	$C_{14}H_6O_2(SO_3Na)_2\cdot 5H_2O$	502.38	黄	叶					++		−	−		
蒽醌-1,8-二磺酸钠·4水	$C_{14}H_6O_2(SO_3Na)_2\cdot 4H_2O$	484.37	黄	棱					÷					
蒽醌-2,6-二磺酸钠·7水	$C_{14}H_6O_2(SO_3Na)_2\cdot 7H_2O$	538.41	黄	晶					3.9^{20}	++				
蒽醌-2-7-二磺酸钠·4水	$C_{14}H_6O_2(SO_3Na)_2\cdot 4H_2O$	484.37	棕黄	针					30.5^{20}		÷÷	−	−	
蒽醌-1-磺酸钠	$C_{14}H_7O_2SO_3Na$	310.25	黄	叶			218		0.53^{20}		−	−		
蒽醌-2-磺酸钠	$C_{14}H_7O_2SO_3Na$	310.25	银	叶					0.84^{25}		−	−		
十三画														
雷酸汞	$Hg(ONC)_2$	284.63	无	立		4420	炸		÷		+			$+NH_4OH$
雷酸汞·1/2水	$Hg(ONC)_2\cdot 1/2H_2O$	293.65		晶/水		4420	炸		0.07^{12}	0.17^{49}	+			$+NH_4OH$
雷酸银	$Ag_2C_2O_2N_2$	299.80	白	针/水				炸	0.02^{30}		+			$-HNO_3$
L-赖氨酸二盐酸盐	$C_6H_{14}O_2N_2\cdot 2HCl$	219.11	无	晶			193							
L-赖氨酸盐酸盐	$C_6H_{14}O_2N_2\cdot HCl$	182.65	无	晶			263-4							
十六画														
磺基水杨酸钠·2水	$C_7H_5O_6SNa\cdot 2H_2O$	276.20	无	晶			22.2		3.3		−			
磺胺汞	$C_{19}H_{17}O_2NSHg$	524.00	白	晶		1930	213		0.0002				+热	
酸式苯二酸钾	$KHC_8H_4O_4$	204.22	白	晶		1630	//		10.2^{25}	36				
G酸钾盐	$HOC_{10}H_5(SO_3K)_2$	380.46		晶					8^{25}					
G酸钠盐	$HOC_{10}H_5(SO_3Na)_2$	348.26		晶					34^{20}					
H酸钠盐·1.5水	$C_{10}H_8O_7NS_2Na\cdot 1.5H_2O$	368.31		晶					0.17^{20}					

表 2.1.10 有机碱的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
									水	乙醇	乙醚	苯	石油醚	氯仿	其他溶剂
二～四画															
二十三碳罂粟碱·3水	$C_{23}H_{27}NO_8\cdot 3H_2O$	445.45	白	针,柱	味苦		176		0.13		—	—		—	①
间二甲苯-4-磺酸钠	$C_8H_9O_3SNa$	208.22	白	晶			85	265～268	—	+	+				+苛性碱
大麦芽碱	$(C_{10}H_{15}ON)_2$	165.23					>140	$173.4^{1.5}$	+	++	++		+	+	+碱、稀酸
山核桃碱·1水	$C_7H_8O_3N_4\cdot H_2O$	214.13					//240		+热	—	—				
小檗碱	$C_{20}H_{19}NO_5$	353.37	黄	针晶			145		+	+	——				
己酮可可碱	$C_{13}H_{18}O_3N_4$	278.32	白	粉	无臭 味苦		82～84		+	+		+			÷乙醚,+氯仿
马钱子碱	$C_{21}H_{22}O_2N_2$	334.42		斜/乙醇		1360^{20}	286-8	$270^{0.7}$	÷	÷	—			+	
马钱子碱	$C_{23}H_{26}O_4N_2$	394.45	白	晶	极苦 1.853^{13}	1360	178	$275^{0.7}$	÷热	82.4^{25}	13.1^{25}	÷		+	+乙酸乙酯,甘油
马来酸麦角新碱	$C_{24}H_{29}N_4O_9$	455.50	白	晶			195～197								
飞燕草碱	$C_{34}H_{47}NO_9$	613.74		菱形 六角 片晶			198～200		—	+	÷			+	
无叶豆碱	$C_{15}H_{26}N_2$	234.38	黄	油液	1.5312	1020		173	÷	+	+			+	
天冬碱(DL)·1水	$C_4H_8N_2O_3\cdot H_2O$	150.12	白	晶		1454^{15}	182-3	//213	2.2^{25}	—	—				+酸、碱液
天冬碱(D)·1水	$C_4H_8N_2O_3\cdot H_2O$	150.12	白	晶			215		3^{25}	0.02^{22}					
天冬碱(L)·1水	$C_4H_8N_2O_3\cdot H_2O$	150.12	白	晶	无气味	1543^{15}	234-5		2	—	—	—			+酸、碱液
水苏碱	$C_7H_{13}NO_2$	179.5	白	蜡	稳定 ≈		50	// 235	++	++				++	++稀酸
长春新碱	$C_{46}H_{56}N_4O_{10}$	824.96	白	晶 粉	无臭		218～220								
长春碱	$C_{46}H_{58}N_4O_9$	810.97	白	晶 粉	无臭		211～216		÷	+		+		+	
乌头碱	$C_{34}H_{47}NO_{11}$	645.72	无	斜晶	微苦 剧毒		204		—	3.6		14	—	50	
毛果云碱	$C_{11}H_{16}N_2O_2$	208.25	无	针	毒		34	$260^{0.7}$	+	+	÷	÷	—	+	
五、六画															
石蒜碱	$C_{16}H_{17}NO_4$	287.30		棱					—	÷				÷	②
古柯碱(L)	$C_{17}H_{21}O_4N$	303.36		单/乙醇		1502^{98}	98	$188^{0.01}$	÷热	++	++	++			++丙酮
古豆碱	$C_8H_{15}ON$	141.22	无	液		935		193～195							
可可碱	$C_7H_8O_2N_4$	180.17	白	叶			357	290-5↑	0.06^{15}	0.06	0.03	÷		—	$-CCl_4$,÷戊醇
四氢小檗碱	$C_{20}H_{21}NO_4$	339.39	白	针晶				133-4	—		+				

① 溶于沸水 0.45，NaOH；不溶于石油醚。

② 不溶于碱类；微溶于碘醚；溶于稀酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
									水	乙醇	乙醚	苯	石油醚	氯仿	其他溶剂
白金雀碱(D)	$C_{15}H_{24}N_2O$	248.36	无	针	≈1.5444^{24}		40-4	$191^{0.4}$	++	++	++		++	++	
白金雀碱(DL)	$C_{15}H_{24}N_2O$	248.36	白				98-9	$190^{0.13}$	+	+	+		−	+	
白金雀碱(L)	$C_{15}H_{24}N_2O$	248.36		稠				$187^{0.13}$							
白屈菜碱	$C_{20}H_{19}NO_5$	353.38	白	晶或晶粉			136		−	+	+			+	
白屈菜红碱	$C_{21}H_{19}NO_5$	365.38	白	晶				248-9	−	+				+	+丙酮及醋酸乙酯
仙人掌啶碱	$C_{12}H_{17}NO_3$	223.27	无(白)	八(晶粉)			154		+	+	÷			+	
芋碱	$C_{10}H_{14}N_2$	162.23			1.5286	1009	<−10	246^{97}	∞	++	++				
吗啡碱	$C_{17}H_{19}O_3N$	285.35		棱		1317	255//		÷热				−	−	+吡啶
七～九画															
麦角新碱	$C_{19}H_{23}N_3O_2$	325.39	白	细晶			162.5			++低级醇类、乙酸乙酯和丙酮				÷	
花菱草碱	$C_{12}H_8N_2O_4$	244.21					236//		−	+	+				+碱液
芦竹碱	$C_{11}H_{14}N_2$	174.24	白	针或片晶			134		÷		+		−		+丙酮
劳丹啶碱	$C_{20}H_{25}NO_4$	343.42		大棱晶			184		−	+	+			+	
辛可宁碱	$C_{19}H_{22}ON_2$	294.38	白	针			269	↑220	0.03^{20}	0.87^{25}	0.56^{25}				
苦杏碱	$C_{28}H_{20}N_2$	384.49	红	针/乙酸			245-6	↑	−	÷热	÷热	++		++	
芽子碱	$C_9H_{15}O_3N$	185	白	单斜形柱状晶			205		−	÷					
茄碱	$C_{45}H_{73}NO_{15}$	868.04	白	针(190℃成棕色)			285//		−	++热	−			−	
咖啡碱	$C_8H_{10}O_2N_4$	194.20	白	针		1230^{19}	234-7	178↑	1.4^{16}	2.3^{16}	0.04^{16}	+		14.2	+吡啶、丙酮
咖啡碱·1水	$C_8H_{10}O_2N_4 \cdot H_2O$	212.21							45.6	53.2	375				
金雀花碱	$C_{11}H_{14}N_2O$	190.24	无(或黄白)	棱	能升华		152-3	$218^{0.3}$	77	28.6		3.3		50	①
氢氯化甜菜碱	$C_5H_{11}O_2N \cdot HCl$	153.61					278//		60	0.6	−			−	
秋水仙碱	$C_{22}H_{25}O_6N$	399.43	淡黄	针,粉			142-5		4.5	++	+	+	−	++	
品红碱	$C_{20}H_{21}ON_3$	319.39					186//		÷÷	÷	−				+酸
对品红碱	$[(CH_8)_2NC_6H_4]_3COH$	389.52					219		−	÷	+	+	+	+	+CS_2
前雅片碱	$C_{20}H_{19}NO_5$	353.36		棱		1399	208		−	÷	÷	÷		6.6	÷CS_2、乙酸乙酯
胡椒碱	$C_{17}H_{19}NO_3$	285.33	无	单,棱		1193	130		−	++	++	+	−	++	+乙酸

① 溶于甲醇 7.7，乙酸乙酯 10，丙酮 7.7。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	石油醚	氯仿	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
葫芦巴碱	$C_7H_8ClNO_2$	173.6	无-白	针					+	+					
茶叶碱	$C_7H_8O_2N_4$	180.09	白	晶	无臭		270-4		0.8	1.5	÷			0.6	++酸,碱液
草绿碱	$C_{11}H_{14}N_2$	174.24	白	薄片、粉			138-9			+	+氯仿		÷丙酮		一石油醚
毒芹碱	$C_7H_{18}N$	116.23	无	油			−2.5	166	÷	+	+				+油类
毒扁豆碱	$C_{15}H_{21}N_3O_2$	275.34	无-粉红	晶			105-6			+		+		+	+油类
毒扁豆碱	$C_{15}H_{21}N_3O_2$	275.34	无	片			105-6			+		+		+	+油类
毒藜碱	$C_{10}H_{12}N_2$	160.22	无	油	1.5430	1046		276	+	+	+			+	
十画															
盐酸士的宁	$C_{21}H_{23}ClN_2O_2$	370.87	无	棱	无臭 极苦 剧毒				+	+	−				
盐酸山梗菜碱	$C_{22}H_{27}ClNO_2$	372.91	白	粉			62～4		÷	+					
盐酸小檗碱	$C_{20}H_{22}ClNO_6$	407.84	黄	粉	无臭味极苦				+*、÷*	÷	−			−	
盐酸古柯碱	$C_{17}H_{22}ClNO_4$	339.81	白	晶	无臭味除苦				+	+	−			÷	÷甘油
盐酸甲种北美黄连碱	$C_{21}H_{21}NO_6$	383.39	白	晶针	毒				+	+	÷				
盐酸甲基麻黄碱	$C_{11}H_{18}ClNO$	215.72	白		无臭味苦		190		+	+				÷	+冰乙酸,÷氯仿
盐酸汉防己碱	$C_{19}H_{28}ClNO_6$	401.89	白	粉			231//								
盐酸吐根酚碱	$C_{29}H_{41}ClN_2O_4$	629.18	无	晶			245		+					+	
盐酸吐根碱	$C_{28}H_{53}ClN_2O_{11}$	517.10	白	粉	无臭味苦				++	++					
盐酸伪麻黄碱	$C_{10}H_{16}ClNO$	201.69	白	粉	无臭味苦		178～81		+	+	−			÷	÷丙酮
L-盐酸麦角含硫碱	$C_9H_{20}ClN_3O_4S$	301.79	无	粉			250		+	+					++甲醇
盐酸麻黄碱	$C_{10}H_{16}ClNO$	201.69	白	粉、针	无臭味苦		217～20		+	+	−			−	
盐酸甜菜碱	$C_5H_{11}ClNO_2$	152.60	无	单			227～8		+	+	−			−	
盐酸猪毛菜碱	$C_{11}H_{18}ClNO_3$	247.72	白、微黄	粉、针			141～52//		+	+*	−			−	
盐酸毒芹碱	$C_8H_{18}ClN$	163.19	白	晶			208～10		++	++					
盐酸莨菪碱	$C_{17}H_{24}ClNO_3$	325.83							+	+					
盐酸罂粟碱	$C_{20}H_{21}O_4N \cdot HCl$	375.86	白	粉	无臭		220//		÷	÷	÷÷			+	
骆驼蓬碱	$C_{11}H_{12}N_2O$	188.23	无	粉			249～250		−						
原鸦片碱	$C_{20}H_{19}NO_5$	353.37	无	单			206		−	÷	÷		÷	+	
d,l-鸭嘴花碱	$C_{11}H_{12}N_2O$	188.23	白	晶			210		÷	+	÷	÷		+	+丙酮
胆碱	$(CH_3)_3N(OHCH_2)_2$	121.18		浆					++	++纯	−				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	石油醚	氯仿	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况						
胆茶碱	$C_{12}H_{21}N_5O_3$	283.33	白	晶、粉					++						
氧化毒芹碱	$C_8H_{17}N \cdot HCl$	163.69	白	晶			120.6	220～5	÷	+	+			+	
氨茶碱	$C_7H_8N_4O_2$	180.16					269.5		3.7g/L						
十一画及以上															
D-菸碱(烟碱)	$C_{10}H_{14}N_2$	162.24		油	毒	1009^{20}	<−80	247.3	+	∞	∞				
D,L-菸碱	$C_{10}H_{14}N_2$	162.24				1008^{20}		242-3	∞	++	++				
L-菸碱	$C_{10}H_{14}N_2$	162.24	无-微黄	液	$\sim 1.5282^{20}$	1010^{20}	−79	246.7^{99}	∞,<60	+++	+++		+++	+++	
新菸碱	$C_{10}H_{14}N_2$	162.24	无(空气中变黑)		1.5430^{20}	1046^{20}	9	276	∞	++	++	+			+其他多数有机溶剂
D-麻黄碱	$C_{10}H_{15}ON$	165.23					117		÷	+	+				
L-麻黄碱	$C_{10}H_{15}ON$	165.23	白	针晶或晶粉	无臭味苦		40	255	5	500	−			+	
甜菜碱	$(CH_3)_3NCH_2CO_2$	117.15		棱/乙醇			293//		157^{19}	8.6^{18}	−				
脱氧麻黄碱	$C_{10}H_{15}N$	149.24	无	液	异味缓挥发	921.5	210		÷	∞	∞			∞	
隐品碱	$C_{21}H_{23}NO_5$	369.40	无	片		1350^{20}	220-1		−	+沸	−			+	+乙酸
氯化胆碱	$HOCH_2CH_2N(CH_3)_3Cl$		无	晶					++	++	−				
氯替胆碱	$C_5H_{14}ONCl$	139.63					247//	200	++	++					
番木薯碱	$C_{23}H_{26}N_2O_4$	394.44		单,棱/水			178	//	÷÷	+				++	+丙酮
番水鳖碱	$C_{21}H_{22}N_2O_2$	334.40	无	斜	极苦极毒	1360^{20}	268-90	$270^{0.7}$	−	÷	−	÷		+	
硫酸化大麦芽碱·1水	$(C_{10}H_{15}ON)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$	446.55					205△		+	÷÷					(△-无水物)
硫酸化大麦芽碱·2水	$(C_{10}H_{15}ON)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 2H_2O$	464.56					197		+	÷	−				
亚硝基三羰基合钴	$Co(NO)(CO)_3$	172.97	深红	液		1470	−1.05	48.6	−	+	+				+酮、苯等多数有机溶剂
蓖麻子碱	$C_8H_8N_2O_2$	164.17					201.5	↑	0.27^{10}	0.16^{10}				++热	
罂粟碱	$C_{20}H_{21}O_4N$	339.40	白	棱/乙醇,乙醚	毒	1337^{20}	147-8	//↑	−	+热	÷	+		+	+苯胺,冰乙酸,丙酮
颠茄碱	$C_8H_{15}ON$	141.12			1.4811^{50}	1039^{76}	63	233	++	++	÷				
颠茄碱	$C_{17}H_{23}O_3N$	298.36		正/稀乙醇			118-9	↑	÷	++	+	+			
藜芦碱	$C_{32}H_{49}NO_9$	591.75	白-灰白	晶	毒		205		−	45	33	++			①

① 不溶于石油醚；微溶于甘油；易溶于稀酸，戊醇。

表 2.1.11 有机盐和碱的危险品特性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
一氯乙酸钠	3926-62-3	61610		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R25;R38;R50	S22;S37;S45;S61
乙二胺四乙酸二钠	6381-92-6			可	—	450		75/—	W,R,P,G,T		R36/38	S26;S37/39
乙酸汞	1600-27-7	61093	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1	R26/27/28-33-50/53	S13-28-36-45-60-61
乙酸苯汞	62-38-4	61129		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R26/27/28-33-50/53	S13-28-36-45-60-61
乙酸铅	301-04-2	61853	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1		
乙酸镉	543-90-8			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
十二烷基苯磺酸钠	25155-30-0			可	110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R37/38;R41	S26;S27;S36/37/39
十二烷基硫酸钠	151-21-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R11;R22;R36/38	S26;S36/37/39
丙酸苯汞	103-27-5			可	—	—		—	W,P,R,G,T			
甲基胂酸锌	51952-65-9	61878		可	—	—		—	W,P,R,G,T	6.1		
苦味酸铵	131-74-8	11059	—	可	—	—	爆炸品	—	W,JT	1		
苯磺酸钠	515-42-4			可	※	※		※	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26
草酸钡	516-02-9			不	※	※		※	W,P,R,G,T		R320/22	S28
氰基乙酸钠	79034-80-3			可	—	—		—	P,R,G,T			
马钱子碱	57-24-9	61121	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1		
烟碱	54-11-5	61868	0.13(61.8℃)	可	101	243	丙	0.7/4.0	W,P,KP,G,R,T	6.1	R25;R27;R51/53	S36/37;S45;S61

2.2 密　　度

表 2.2.1 乙酸盐水溶液的密度

单位：kg/m^3

名称	温度/℃	浓度(质量分数)/%																	
		1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	30	35	40	45	50
$Ba(C_2H_3O_2)_2$	18	1005.9	1013.3	1028.2	1043.3	1058.7	1074.5	1090.8	1107.5	1124.6	1142.1	1159.9	1178.2	1197.0	1255.4	1306.9	1360.8		
$Ca(C_2H_3O_2)_2$	18	1004.3	1010.0	1021.5	1033.1	1044.7	1056.3	1067.9	1079.5	1091.2	1102.9	1114.6	1126.3						
$K_2C_2H_3O_2$①	18	1003.8	1008.9	1019.1	1029.3	1039.5	1049.7	1059.9	1070.3	1080.8	1091.4	1102.2	1113.1	1124.1	1157.9	1186.8	1216.2	1246.0	1276.1
$NaC_2H_3O_2$	15	1006	1010	1020	1030	1040	1051	1062	1073	1083	1094	1105	1116	1127					
$NH_4C_2H_3O_2$	25	999.2	1001.3	1005.5	1009.6	1013.6	1017.6	1021.6	1025.5	1029.4	1033.1	1036.8	1040.4	1043.9	1054.0	1061.8	1069.1	1076.0	
$Na_2C_2H_3O_2$	20	1003.3	1008.4	1018.6	1028.9	1039.2	1049.5	1059.8	1070.2	1080.7	1091.3	1102.1	1113.0	1124.0					
$Pb(C_2H_3O_2)_2$	18	1006.1	1013.7	1029.0	1044.6	1060.5	1076.8	1093.6	1110.9	1128.3	1147.3	1166.3	1186.0	1206.3	1271.1	1330.4	1399.4		

① 温度为60℃时，其值为1337.2kg/m^3。

表 2.2.2 酒石酸盐水溶液的密度（20℃）

单位：kg/m^3

分子式	浓度(质量分数)/%																	
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	30	35	40	45	50
$K_2C_4H_4O_6$	1004.8	1011.4	1024.8	1038.3	1051.9	1065.7	1079.8	1094.1	1108.7	1123.6	1138.7	1154.0	1169.6	1218.1	1260.6	1305.1	1351.6	1400.1
$Na_2C_4H_4O_6$	1005.2	1012.3	1026.6	1041.0	1055.5	1070.2	1085.1	1100.2	1115.6	1131.3	1147.1	1163.3	1179.7					
$NaKC_4H_4O_6$	1004.9	1011.6	1025.2	1039.0	1053.0	1067.3	1081.8	1096.5	1111.4	1126.5	1141.9	1157.6	1173.5	1222.5				

2.3 表面张力

表 2.3.1 乳酸盐水溶液的表面张力

单位：mN/m

项目	浓度(质量分数)/%									
	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90
乳酸钠				35.4	34.9	34.4	35.4	35.6	38.2	44.5
乳酸铵	70.4	69.6	69.0	68.5	64.8	45.4	56.7	60.7		

2.4 溶解度

表 2.4.1 乙酸盐在水中的溶解度

分子式	名称	在下列温度(℃)时无水乙酸盐在100g水中的最大溶解质量/g												
		0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	120
$AgC_2H_3O_2$	乙酸银	0.72	0.88	1.04		1.21	1.41	1.64	1.89	2.18	2.52			
$Ba(C_2H_3O_2)_2$	乙酸钡	58.8		71.8									75.0	
$Ba(C_2H_3O_2)_2 \cdot H_2O$	乙酸钡·1水					75	79	77	74	74			75	
$Ba(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$	乙酸钡·3水	59	63	71										
$Ca(C_2H_3O_2)_2$	乙酸钙	37		35									30	
$Ca(C_2H_3O_2)_2 \cdot H_2O$	乙酸钙·1水	52									45.5	31.1	29.7	
$Ca(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$	乙酸钙·2水	37.4	36.0	34.7		33.8	33.2	32.8	32.7	33.0	33.5			
$KC_2H_3O_2$	乙酸钾	217	234	256	269	284	323		350		380			
$KC_2H_3O_2 \cdot 0.5H_2O$	乙酸钾·0.5水							337	350	365	380	396		
$KC_2H_3O_2 \cdot 1.5H_2O$	乙酸钾·1.5水	217	234	256		284	323							
$NaC_2H_3O_2$	乙酸钠	119	121	124		126	136	134	140	146	153	161	170	
$NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$	乙酸钠·3水	36.3	40.8	46.5		54.5	65.5	83.0	140		153		170	191
$Pb(C_2H_3O_2)$	乙酸铅	19.7	29.0			70		221						
$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$	乙酸铅·3水	19.7	29.3	44.3	55.2	69.7	117	221					200	
$Sr(C_2H_3O_2)_2 \cdot 0.5H_2O$	乙酸锶·0.5水		43.0	41.6		39.5		37.4		36.2	36.1	36.2	36.4	
$Sr(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	乙酸锶·4水	36.9	43.6											

表 2.4.2 乙二酸盐在水中的溶解度

分子式	名称	在下列温度(℃)时无水乙二酸盐在100g水中的最大溶解质量/g												
		0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	130
BaC_2O_4	乙二酸钡		1.6mg^{8}	2.2mg^{18}	2.4mg^{24}									
CaC_2O_4	乙二酸钙		0.67mg^{13}		0.68mg			0.95mg						
KHC_2O_4	乙二酸氢钾	2.2						14.3					48.1	
$K_2C_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸钾·1水	25.4	30.2	34.9	37.7	40.3	45.4		55.3		67.2		80.2	100
$KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$	乙二酸钾·2水	1.27				4.29			12.0				66.7	
$Na_2C_2O_4$	乙二酸钠		3.0^{15}	3.7									6.3	
$(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$	乙二酸铵·1水	2.4	3.2	4.5	5.2	6.1	8.2	10.8	14.0		22.4		34.6	

表 2.4.3 酒石酸盐在水中的溶解度

分子式	名称	在下列温度(℃)时无水酒石酸在100g水中的最大溶解质量/g											
		0	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
$KHC_4H_4O_6$	酒石酸氢钾	0.32	0.40	0.53		0.90	1.32	1.83	2.46		4.60		6.95
$KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸钾钠·4水	28.4	40.6	54.8	63.6	76.4							
$KsbOC_4H_4O_6 \cdot 0.5H_2O$	酒石酸氧钾铅·0.5水		5.3	8.0		12.2	17.4	22.3	26.5	29.8	32.5	34.4	35.9
$CaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	酒石酸钙·4水	0.037									0.22^{85}		0.3

表 2.4.4 有机酸盐在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

类别	名称											
	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨（－33℃）
甲酸钙	ins	—	—	—	ins	—	—	—	—	insn	—	—
乙酸钙	ins	—	—	insn	—	—	—	—	—	—	—	—
乙酸汞	ss	—	—	ins	ins	s	vs	ss	ins	ss	ins	s
乙硫酸钾	—	—	—	ins	—	—	—	—	—	—	—	vs
正丁酸钙	—	—	—	—	ins	—	insn	—	—	—	—	—
苯甲酸铵	—	—	—	ss	—	—	vsr	—	—	vsr	—	vs
柠檬酸铵	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
对氨基苯砷酸钠	—	—	—	ins	ins	vs	ss	ins	ins	ss	ins	—
铬变酸盐	—	—	—	—	—	—	—	insn	—	—	—	—
羟胺盐酸盐	s	ins	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
喹哪啶苦味酸盐	ss	—	—	es	—	—	es	vs	ss	—	—	—

注：ins 代表不溶解或极轻微溶解；vs 代表易溶解，40～70g/100mL；ss 代表轻微溶解，<10g/100mL；s 代表适度溶解，10～40g/100mL；es 代表极易溶解，>100g/100mL；n 代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度。

表 2.4.5 葡萄糖酸钙在 NaH_2PO_4 溶液中的溶解度（20℃）

溶解度/(g/100g 饱和溶液)		固相	溶解度/(g/100g 饱和溶液)		固相
NaH_2PO_4	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2$		NaH_2PO_4	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2$	
0.0	2.86	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2$	21.61	5.81	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
2.70	3.00	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2$	33.20	6.85	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
4.01	3.11	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	41.62	7.26	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
4.11	3.41	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	42.28	6.97	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O + NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
7.32	3.87	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	43.69	4.49	$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
9.77	4.03	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	44.54	2.55	$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$
14.07	4.45	$Ca(C_6H_{11}O_7)_2 \cdot NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	46.00	0.00	$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$

2.5 沸点

表 2.5.1 乙酸盐水溶液及饱和溶液的沸点 单位：℃

名称	下列浓度(g/100g 水)时溶液的沸点									饱和溶液	
	10	25	50	75	100	500	1000	1500	3000	沸点	浓度
$NaC_2H_3O_2$	101.2	103.2	107.3	111.4	115.0					125.0	207.0
$NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$		101.7	103.3	104.8	106.2	115.2	117.6	118.8	119.8		
$Pb(C_2H_3O_2)_2$					101.4	105.4	109.5	112.6	119.0		

注：乙酸钠的热导率，温度为 0℃、5℃、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃时，其值分别为 0.598W/(m·K)、0.585W/(m·K)、0.570W/(m·K)、0.554W/(m·K)、0.537W/(m·K)、0.520W/(m·K) 和 0.502W/(m·K)；

表 2.5.2 酒石酸盐水溶液及饱和溶液的沸点 单位：℃

分子式	下列浓度(g/100g 水)时溶液的沸点								饱和溶液	
	25	50	75	100	500	1000	1500	3000	沸点	浓度
$NaKC_4H_4O_6$	101.4	102.9	104.4	105.9	124.6	138.1	145.6	154.4		
$NaKC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	101.0	101.8	102.7	103.6	109.7	111.9	112.7	113.6		
$Na_2C_4H_4O_6$	101.4	102.9	104.4	105.8					108.4	146.0

2.6 介电常数

表 2.6.1 有机盐的介电常数

名称	介电常数 ε	名称	介电常数 ε	名称	介电常数 ε
油酸钠	2.7^{20}	油酸铅	$3.2^{17.8}$	油酸铝	2.4^{20}
油酸铁	2.6^{20}	油酸铜	2.8^{20}	醋酸铅	2.5

2.7 质量指标

表 2.7.1 试剂用无水乙酸钠的质量指标（GB/T 694—1995）

项目		指标		
		优级纯	分析纯	化学纯
CH_3COONa(质量分数)/%	⩾	99.0	99.0	98.5
澄清度试验(HG 3-1168)	⩽	2号	3号	5号
水不溶物(质量分数)/%	⩽	0.005	0.005	0.01
氯化物(Cl)(质量分数)/%	⩽	0.001	0.002	0.005
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	⩽	0.003	0.003	0.01
磷酸盐(PO_4)(质量分数)/%	⩽	0.0005	0.0005	0.001
镁(Mg)(质量分数)/%	⩽	0.0005	0.0005	0.001
铝(Al)(质量分数)/%	⩽	0.001	0.001	0.002
钾(K)(质量分数)/%	⩽	0.002	—	—
钙(Ca)(质量分数)/%	⩽	0.001	0.005	0.005
铁(Fe)(质量分数)/%	⩽	0.0005	0.0005	0.001
重金属(以Pb计)(质量分数)/%	⩽	0.001	0.001	0.002

用途：用作普通分析试剂；用作有机合成的酯化剂以及摄影药品、医药、印染媒染剂、缓冲剂、试剂用、肉类防腐、颜料、鞣革等许多方面。

表 2.7.2 食用双乙酸钠的质量指标（GB 25538—2010）

项目		指标	项目		指标
游离乙酸(以干基计)(质量分数)/%		39.0～41.0	易氧化物(质量分数)/%	⩽	0.2
乙酸钠(以干基计)(质量分数)/%		58.0～60.0	铅(Pb)/(mg/kg)	⩽	2
pH值		4.5～5.0	外观		白色吸湿性结晶固体
水分(质量分数)/%	⩽	2.0			

用途：主要用作食品和饲料工业的防腐剂、防霉剂、螯合剂、调味剂、pH调节剂、肉制品保存剂，也是复合型防霉剂的主要原料。

表 2.7.3 试剂用三水合乙酸钠的质量指标（GB/T 693—1996）

项目		指标		
		优级纯	分析纯	化学纯
($CH_3COONa \cdot 3H_2O$)/%	⩾	99.5	99.0	⩾98.0
pH(50g/L,25℃)		7.5～9.0	7.5～9.0	7.5～9.0
澄清度试验(HG 3-1168)/号	⩽	2	3	5
水不溶物/%	⩽	0.002	0.002	⩽0.005
氯化物(Cl)/%	⩽	0.0003	0.001	⩽0.003
硫酸盐(SO_4)/%	⩽	0.002	0.005	⩽0.005
磷酸盐(PO_4)/%	⩽	0.0002	0.0002	⩽0.0005
铝(Al)/%	⩽	0.0005	0.0005	⩽0.001

续表

项　　目		指　　标	
	优级纯	分析纯	化学纯
钾(K)/% ⩽	0.002	—	—
钙(Ca)/% ⩽	0.001	0.002	⩽0.005
铁(Fe)/% ⩽	0.0002	0.0002	⩽0.0005
铜(Cu)/% ⩽	0.0005	0.0005	⩽0.001
铅(Pb)/% ⩽	0.0005	0.0005	⩽0.001
还原高锰酸钾物质(以 HCOOH 计)/% ⩽	0.0050	0.01	

用途：用于印染、制药、摄影、电镀等。

表 2.7.4　食用脱氢乙酸钠的质量指标（GB 25547—2010）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
脱氢乙酸钠(以 $C_8H_7NaO_4$ 计，干基)(质量分数)/%	98.0～100.5	砷(As)/(mg/kg) ⩽	3
游离碱实验	通过实验	铅(Pb)/(mg/kg) ⩽	2
水分(质量分数)/% ⩽	8.5～10.0	外观	白色或近白色粉末
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ⩽	0.011		

用途：广泛应用于饮料、食品、饲料的加工业，抑制霉菌、酵母菌、细菌。

表 2.7.5　食用 4-氯苯氧乙酸钠的质量指标（HG 2302—92）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
含量(以干基计) ⩾	98.5	水不溶物(质量分数)/% ⩽	0.10
熔点范围/℃	154～156	砷含量(以 As 计)(质量分数)/% ⩽	0.00005
干燥失重(质量分数)/% ⩽	0.5	外观	白色针状或棱柱状结晶

用途：生化研究和作植物生长激素。

表 2.7.6　试剂用乙酸铵的质量指标（GB/T 1292—2008）

项　　目	优级纯	分析纯	化学纯
含量(CH_3COONH_4)(质量分数)/% ⩾	98.0	98.0	97.0
pH 值(50g/L，25℃)	6.7～7.3	6.5～7.5	6.5～7.5
澄清度试验/号 ⩽	2	3	5
水不溶物(质量分数)/% ⩽	0.002	0.005	0.01
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ⩽	0.005	0.005	0.01
水分(质量分数)/% ⩽	2.0	—	—
氯化物(Cl)(质量分数)/% ⩽	0.0005	0.0005	0.001
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ⩽	0.001	0.002	0.005
硝酸盐(NO_3)(质量分数)/% ⩽	0.001	0.001	—
磷酸盐(PO_4)(质量分数)/% ⩽	0.0003	0.0005	—
镁(Mg)(质量分数)/% ⩽	0.0002	0.0004	0.001
钙(Ca)(质量分数)/% ⩽	0.0005	0.001	0.002
铁(Fe)(质量分数)/% ⩽	0.0002	0.0005	0.001
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ⩽	0.0002	0.0005	0.001
还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/% ⩽	0.0016	0.0032	0.0032
外观	无色或白色易吸潮结晶		

用途：用作分析试剂、肉类防腐剂，也用作制药等。

表 2.7.7 工业乙酸钴的质量指标（HG/T 2032—1999）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
$CO(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$(质量分数)/%	≥	99.3	98.0	97.0
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.02	0.02	0.02
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	0.01
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	0.005
硝酸盐(以 NO_3^- 计)(质量分数)/%	≤	0.05	0.08	0.08
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.001
铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.001	0.005	0.01
镍(Ni)(质量分数)/%	≤	0.08	0.10	—
碱金属及碱土金属(质量分数)/%	≤	0.30	0.40	0.5
外观		紫红色结晶	紫红色结晶	紫红色结晶

用途：用作分析试剂、催化剂、催干漆，也用于陶瓷釉的配料。

表 2.7.8 工业乙酸锰的质量指标（HG/T 2034—1999）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
$Mn(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ 计(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	97.0
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	0.01
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/%	≤	0.02	0.02	0.02
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/%	≤	0.002	0.01	0.01
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.002
铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.001	0.005	0.01
镍(Ni)(质量分数)/%	≤	0.08	0.08	0.08
碱金属及碱土金属(质量分数)/%	≤	0.30	0.30	0.30
外观		淡粉红色结晶		

用途：主要用作聚酯 PTA、DMT 氧化反应的催化剂，还可用作媒染剂、涂料、颜料和催干固化剂、分析试剂等。

表 2.7.9 工业乙酸锑的质量指标（HG/T 2033—1999）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
锑合量(质量分数)/%		40～41	40～42	40～42
氯化物(质量分数)/%	≤	0.002	0.003	0.01
铁(质量分数)/%	≤	0.002	0.003	0.005
甲苯(质量分数)/%	≤	0.2	0.2	1.0
溶解试验		无色透明	无色透明	无色透明
外观		白色粉末	白色粉末	白色粉末

用途：常用作人造纤维的催化剂。

表 2.7.10 试剂用三水合乙酸铅的质量指标（HG/T 2630—2010）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
$Pb(CH_3COO)_2 \cdot 3H_2O$(质量分数)/%	≥	99.5	98.0	钠(Na)(质量分数)/%	≤	0.005	0.02
澄清度试验(HG 3-1168)/号	≤	3	5	钾(K)(质量分数)/%	≤	0.005	0.02
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	钙(Ca)(质量分数)/%	≤	0.005	0.02
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.002	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002
总氮量(N)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.001	0.005

用途：制取各种铅盐、抗污涂料、水质防护剂、颜料填充剂、涂料干燥剂、纤维染色等。

表 2.7.11 食用丙酸钙的质量指标（GB 25548—2010）

项 目	指 标	项 目	指 标
丙酸钙(以 $C_6H_{10}CaO_4$ 计，以干基计)(质量分数)/% ≥	99.0	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10
		氟化物(以 F 计)/(mg/kg) ≤	30
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.30	铁(Fe)/(mg/kg) ≤	50
游离酸或游离碱	通过实验	外观	白色结晶、颗粒或结晶性粉末
干燥减量(质量分数)/% ≤	9.5		
砷含量(As)/(mg/kg) ≤	3		

用途：食品防腐剂和饲料防霉剂。

表 2.7.12 食用丙酸钙的质量指标（HG 2921—1999）

项 目	指 标	项 目	指 标
丙酸钙(以干基计)(质量分数)/% ≥	99.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.30	氯化物(F)(质量分数)/% ≤	0.003
游离酸或游离碱	通过实验	外观 ≤	白色结晶、颗粒或结晶性粉末
加热减量(质量分数)/% ≤	9.5		
砷(以 As_2O_3 计)(质量分数)/% ≤	0.0004		

用途：食品防腐剂和饲料防霉剂。

表 2.7.13 食用丙酸钠的质量指标（GB 25549—2010，HG 2922—1999）

项 目	指 标	项 目	指 标
丙酸钠(以干基计)(质量分数)/%	99.0～100.5	砷(As)(质量分数)/% ≤	0.0003
加热减量(质量分数)/% ≤	1.0	铁含量(质量分数)/% ≤	0.003
碱度(以 Na_2CO_3 计)	通过实验	外观	无色透明结晶或粒状晶形粉末
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001		

用途：防霉、防腐杀菌剂，能耐高温而不分解，广泛用于食品、烟草、医药行业。

表 2.7.14 饲用丙酸钙的质量指标［HG 2931—1987（1997）］

项 目	指 标	项 目	指 标
含量[以$(CH_3CH_2COO)_2Ca$干基计](质量分数)/% ≥	98.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.002
		砷(As)(质量分数)/% ≤	0.0002
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.15	干燥失重(质量分数)/% ≤	9.5
游离酸(以 CH_3CH_2COO 计)(质量分数)/% ≤	0.11	外观	白色结晶颗粒或粉末
游离碱(以 NaOH 计)(质量分数)/% ≤	0.06		

用途：主要用作防霉剂，延长饲料的保鲜期。

表 2.7.15 饲用丙酸钠的质量指标［HG 2930—1987（1997）］

项 目	指 标	项 目	指 标
含量[以$(CH_3CH_2COO)Na$干基计] ≥	99.0	砷(As)(质量分数)/% ≤	0.0002
水中溶解态	微浊	干燥失重(质量分数)/% ≤	5.0
游离酸(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.11	外观	白色结晶颗粒或粉末
游离碱(以 NaOH 计)(质量分数)/% ≤	0.16		
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.002		

用途：食品、饲料和防腐、防霉剂。

表 2.7.16 新癸酸钴的质量指标（HG/T 4073—2008）

项目		指标 A型	指标 B型	项目	指标 A型	指标 B型
钴(Co)(质量分数)/%	≥	20.5±0.5	20.5±0.5	软化点/℃	80～100	—
加热减量(质量分数)/%	≤	1.0	1.0	外观	蓝紫色粒状	蓝紫色粒状
终熔点/℃	≤	—	80～110			

用途：橡胶黏合剂。

表 2.7.17 试剂用草酸铵的质量指标（HG/T 3453—1999）

项目		指标		
		优级纯	分析纯	化学纯
$(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	99.5
pH 值(50g/L,25℃)		6.0～7.0	6.0～7.0	6.0～7.0
澄清度试验(HG/T 3484)	≤	3 号	4 号	6 号
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.003	0.005	0.015
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	0.002
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	0.02
硝酸盐(NO_3)(质量分数)/%	≤	0.002	—	—
钠(Na)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.005
镁(Mg)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.005
钾(K)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.005
钙(Ca)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.005
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0002	0.0005	0.001
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	0.0015
性状		无色无臭,四方晶体,有毒		

用途：生产高纯金的复合萃取剂中的还原剂，黑色金属表面抛光液的有效成分，生产电子工业用氧化钴、氧化镍等的主要沉淀剂。

表 2.7.18 试剂用乙二胺四乙酸二钠的质量指标（GB/T 1401—1998）

项目		优级纯	分析纯	化学纯
含量($C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2H_2O$)(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	98.0
pH 值(50g/L,25℃)		4.0～5.0	4.0～5.0	4.0～5.0
澄清度试验		合格	合格	合格
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.004	0.005	0.02
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.01	0.02	0.1
氨基三乙酸($C_6H_9NO_6$)(质量分数)/%	≤	0.05	—	—
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	0.005
铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.00025	—	—
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.005
外观		白色结晶粉末	白色结晶粉末	白色结晶粉末

用途：络合剂，钙、镁及其他金属试剂，金属掩蔽剂。

表 2.7.19 第一基准试剂乙二胺四乙酸二钠的质量指标（GB 10734—2008）

项目	第一基准	项目		第一基准
含量($C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2H_2O$)(质量分数)/%	99.98～100.02	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.01
pH 值(50g/L,25℃)	4.0～5.0	氨基三乙酸($C_6H_9NO_6$)(质量分数)/%	≤	0.05
络合力试验	合格	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0005
澄清度试验	≤3	铜(Cu)(质量分数)/%	≤	0.00025
水不溶物(质量分数)/%	≤0.003	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤0.004	外观		白色结晶粉末

用途：化学试剂，用于配制标准溶液；作螯合剂、防腐剂、抗氧化增效剂、加工助剂。

表 2.7.20　工作基准试剂乙二胺四乙酸二钠的质量指标（GB 12593—2007）

项　　目	工作基准	项　　目	工作基准
含量($C_{10}H_{14}N_2O_8Na_2 \cdot 2H_2O$)(质量分数)/%	99.95～100.05	氨基三乙酸($C_6H_9NO_6$)(质量分数)/%　≤	0.005
pH 值(50g/L,25℃)	4.0～5.0	铁(Fe)(质量分数)/%　≤	0.0005
络合力试验	合格	铜(Cu)(质量分数)/%　≤	0.00025
澄清度试验/号　≤	3	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/%　≤	0.004	外观	白色结晶粉末
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%　≤	0.001		

用途：同表 2.7.19。

表 2.7.21　试剂用三水合二乙基二硫代氨基甲酸钠的质量指标（HG/T 4016—2008）

项　　目	分析纯	项　　目	分析纯
$(C_2H_5)_2NCS_2Na \cdot 3H_2O$(质量分数)/%	≥99.0	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	30.5～32.5
对钢适用性试验	合格	外观	白色结晶
水溶解实验	合格		

用途：化学试剂；作低分子硫化物的免疫增强剂。

表 2.7.22　H 酸单钠盐的质量指标（GB/T 1648—2001）

项　　目	指　　标	
	膏状品	粉状品
外观	灰白色至米棕色或灰棕色膏状物,储存后外观颜色允许加深	灰白色至米棕色或灰棕色粉状物
H 酸单钠盐(总氨基值)(质量分数)/%	42.0±2.0	≥85.0
碱不溶物(以 100%计)(质量分数)/%　≤	0.2	0.2
变色酸双钠盐(以 100%计)(质量分数)/%　≤	2.0	2.0
T 酸双钠盐(以 100%计)(质量分数)/%　≤	0.5	0.5
水分(质量分数)/%　≤	—	5.0

用途：主要用于生产 90 余种酸性、直接和活性染料等，用于毛纺，棉织物的染色。也可用于生产药物。

表 2.7.23　草酸钠试剂用的质量指标（GB/T1289—94）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优级品	分析纯		优级品	分析纯
草酸钠含量($Na_2C_2O_4$)(质量分数)/%	≥99.8		硫化合物(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/%　≤	0.002	0.004
pH 值(30g/L 溶液,25℃)	7.5～8.5		总氮量(N)(质量分数)/%　≤	0.001	0.002
澄清度试验	合格	合格	钾(K)(质量分数)/%　≤	0.005	0.01
水不溶物(质量分数)/%　≤	0.005	0.01	铁(Fe)(质量分数)/%　≤	0.0002	0.0005
干燥失重(质量分数)/%　≤	0.01	0.02	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	0.001	0.002
氯化物(Cl^-)(质量分数)/%　≤	0.001	0.002	易炭化物质(质量分数)/%　≤	合格	合格

用途：用于制革、制烟火、整理织物等，并用作化学试剂。

表 2.7.24 照相用苯亚磺酸钠的质量指标（HG 2260—91）

项目	指标	项目	指标
苯亚磺酸钠($C_6H_6SO_2Na \cdot 2H_2O$)(质量分数)/%	≥98.5	亚硫酸盐(SO_3)	合格
溶解性	合格	硫酚	合格
澄清度(HG3-1168)	≤6号	铁(Fe)(质量分数)/%	≤0.0001
pH值	8.0～7.5	重金属(以Pb计)(质量分数)/%	≤0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤0.05	照相性能	合格
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤0.01		

用途：用于感光工业做还原剂，塑料行业做合成树脂的固化剂，医药行业作合成药的中间体，还可以用作分析试剂。

表 2.7.25 间硝基苯磺酸钠的质量指标（HG 2591—94）

项目	指标	项目	指标
外观	黄色无定形颗粒或粉状物	水不溶物(质量分数)/%	≤0.2
含量(质量分数)/%	≥90.0	钙盐(以钙离子计)(质量分数)/%	≤0.6
pH值	7～9	水分(质量分数)/%	≤3.0

用途：是染料中间体，用作还原染料、硫化染料的防染剂和染料的成色保护剂，并可用作船舶的防锈剂及电镀退镍剂。

表 2.7.26 苯胺-2,5-双磺酸单钠盐的质量指标（HG/T 4163—2010）

项目		指标		
		优等品	一等品	潮品
苯胺-2,5-双磺酸单钠盐(总氨基值)(质量分数)/%	≥	98.00	95.00	90.00
苯胺-2,5-双磺酸单钠盐的纯度(HPLC)(质量分数)/%	≥	98.00	98.00	98.00
对氨基苯磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≤	0.30	0.30	0.30
间氨基苯磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≤	0.20	0.20	0.20
苯胺-2,4,5-三磺酸(HPLC)(质量分数)/%	≤	1.50	1.50	1.50
水分(质量分数)/%	≤	0.50	2.00	7.00
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.10	0.10	0.10
氯化物及硫酸盐总量(质量分数)/%	≤	2.00	4.00	5.00
外观		白色粉末	白色粉末	白色结晶

用途：用于生产染料及纸用荧光增白剂。

表 2.7.27 1-萘胺-4-磺酸钠的质量指标（HG/T 3387—2009）

项目		指标		项目		指标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
外观		灰白色结晶		1-萘胺(质量分数)/%	≤	0.02	0.02
1-萘胺-4-磺酸钠(总氨基值)(质量分数)/%	≥	75.00	74.00	水不溶物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20

用途：用于制备酸性、直接染料和食用红色素，也用作亚硝酸盐和碘中毒的解药。

表 2.7.28 *α*-烯基磺酸钠的质量指标（GB/T 20200—2006）

项目		指标		项目		指标	
		液态	固态			液态	固态
活性物①/%		指标值②±1		游离碱③(以NaOH计)/%	≤	1.0	1.0
未磺化物③/%	≤	5.0	5.0	色泽(5%活性物水溶液)/klett	≤	80	100
硫酸钠③/%	≤	4.0	6.0	外观		浅黄至棕黄的黏稠状液体	

① 应标注产品的平均分子量数据。

② 指标值由生产者在标准中明示。

③ 按100%活性物折算。

用途：广泛用于各种洗涤化妆用品，是无磷洗涤剂的首选主原料，还可以用于工业洗涤剂。

表 2.7.29　电镀用氨基磺酸钴的质量指标（GB/T 23846—2009）

项　目		指　标	项　目		指　标
钴(Co)/(g/L)	⩾	150	锌(Zn)/(mg/L)	⩽	5
镍(Ni)/(mg/L)	⩽	50	锰(Mn)/(mg/L)	⩽	5
铜(Cu)/(mg/L)	⩽	5	钠(Na)/(mg/L)	⩽	10
铁(Fe)/(mg/L)	⩽	10	外观		红色透明液体
铅(Pb)/(mg/L)	⩽	10			

用途：主要用于精密电镀、印刷线路板电镀等。

表 2.7.30　电镀用氨基磺酸镍的质量指标（GB/T 23847—2009）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
镍(Ni)/(g/L)	⩾	180	180	铬(Cr)/(mg/L)	⩽	5	10
钴(Co)/(mg/L)	⩽	50	100	硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)/(mg/L)	⩽	850	1000
铜(Cu)/(mg/L)	⩽	5	10	硝酸盐(以 NO_3^- 计)/(mg/L)	⩽	5	10
铁(Fe)/(mg/L)	⩽	10	15	氯化物(以 Cl^- 计)/(mg/L)	⩽	5	50
铅(Pb)/(mg/L)	⩽	10	15	游离氨(以 NH_3 计)/(mg/L)	⩽	120	150
锌(Zn)/(mg/L)	⩽	5	10	pH 值		4.0～4.8	4.0～4.8
锰(Mn)/(mg/L)	⩽	5	10	密度/(g/mL)		1.538～1.542	1.538～1.542
钙(Ca)/(mg/L)	⩽	10	400	外观		深绿色透明液体	
镁(Mg)/(mg/L)	⩽	5	100				

用途：是一种优良的电镀主盐。

表 2.7.31　电镀用氨基磺酸亚铁的质量指标（GB/T 23848—2009）

项　目		指　标	项　目		指　标
亚铁(Fe^{2+})/(g/L)	⩾	180	铬(Cr)/(mg/L)	⩽	10
高铁(Fe^{3+})/(mg/L)	⩽	500	硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)	⩽	1000
铜(Cu)/(mg/L)	⩽	10	硝酸盐(以 NO_3^- 计)	⩽	10
铅(Pb)/(mg/L)	⩽	20	氯化物(以 Cl 计)	⩽	20
锌(Zn)/(mg/L)	⩽	20	密度/(g/mL)		1.473～1.477
锰(Mn)/(mg/L)	⩽	50			

用途：电镀用还原剂。

表 2.7.32　对氨基苯磺酸钠的质量指标（HG/T 2746—2010）

项　目		指　标	项　目		指　标
外观		粉红色或浅玫瑰色结晶	苯胺(质量分数)/%	⩽	0.01
对氨基苯磺酸钠(总氨基值)(质量分数)/%	⩾	97.00	水不溶物(质量分数)/%	⩽	0.10

用途：作染料、香料、医药、建材等行业中间体，也用于制造印染助剂，大量作为农药防治小麦锈病。

表 2.7.33 脂肪酸甲酯磺酸钠（MES）的质量指标（QB/T 4081—2010）

项目	指标			
	液态产品		固态产品	
	优级品	合格品	优级品	合格品
总活性物①(质量分数)/%	指标值②±2		指标值②±2	
石油醚可溶物(按100%活性物计算)(质量分数)/% ≤	2.5	4.0	2.5	4.0
二钠盐(按100%活性物计算)(质量分数)/% ≤	5	10	5	10
pH值(25℃,1%活性物水溶液)	4.5～7.0		4.5～7.0	
色泽[5%活性物的(1+1)乙醇水溶液]/黑曾单位 ≤	100	200	100	200

① 应标注产品的平均分子量数据。

② 指标值由生产者提供。

用途：主要用于块状肥皂、肥皂粉等钙皂分散剂，还可作为乳化剂、矿石浮选剂，皮革加工助剂等。

表 2.7.34 2-萘酚-3,6-二磺酸二钠盐（R 盐）的质量指标（HG/T 3413—2010）

项目	指标		
	干品		潮品
	优等品	一等品	
2-萘酚-3,6-二磺酸二钠盐(质量分数)/% ≥	90.00	60.00	30.00
2-萘酚-6,8-二磺酸二钾盐(G盐)(质量分数)/% ≤	0.20	0.50	0.25
薛佛盐(质量分数)/% ≤	0.30	1.00	0.50
加热减量(质量分数)/% ≤	5.00	5.00	—
外观	灰白色粉末	灰白色粉末	灰白色膏状物

用途：制备食用色素及酸性染料；与重氮盐反应制备感光复印纸。

表 2.7.35 2-萘酚-6,8-二磺酸二钾盐（G 盐）的质量指标（HG/T 3414—2010）

项目	指标	
	干品	潮品
外观	白色或浅灰色粉末	灰白色膏状物
2-萘酚-6,8-二磺酸二钾盐(质量分数)/% ≥	90.00	68.50
2-萘酚-3,6-二磺酸二钠盐(R盐)(质量分数)/% ≤	0.60	O.50
水分(质量分数)/% ≤	1.00	—

用途：主要用作染料中间体。

表 2.7.36 2-氨基-4,6-二硝基酚钠（苦氨酸钠）的质量指标（GB/T 25785—2010）

项目	指标	项目	指标
苦氨酸钠(干品氨基值)(质量分数)/% ≥	86.0	干品酸不溶物(质量分数)/% ≤	0.1
干品纯度(HPLC)/% ≤	98.0	水分(质量分数)/% ≤	25.0～35.0
干品水不溶物(质量分数)/% ≤	0.1	外观	棕红色膏状物

用途：主要用作染料中间体。

表 2.7.37 食用乙酰磺胺酸钾的质量指标（GB 25540—2010）

项目	指标	项目	指标
乙酰磺胺酸钾(以干基计)(质量分数)/% ≥	99.0～101.0	氟化物(以F计)/(mg/kg) ≤	3
105℃、2h干燥减量(质量分数)/% ≤	1.0	有机杂质/(mg/kg) ≤	20
pH值 ≤	5.5～7.5	铅(Pb)/(mg/kg) ≤	1
外观	无色或白色结晶粉末		

用途：甜味剂。在食品中可单独使用，也可与其他甜味剂混合使用。

表 2.7.38　试剂用邻苯二甲酸氢钾的质量指标（GB/T 1291—2008）

项　　目		分析纯指标	项　　目		分析纯指标
$KHC_8H_5O_4$（质量分数）/%	≥	99.8	硫化合物（以 SO_4 计）（质量分数）/%	≤	0.006
pH 值（50g/L，25℃）		3.8～4.2	钠（Na）（质量分数）/%	≤	0.01
澄清度试验（HG/T 3484）/号	≤	4	铁（Fe）（质量分数）/%	≤	0.0005
水不溶物（质量分数）/%	≤	0.005	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%	≤	0.0005
干燥失量（质量分数）/%	≤	0.05	外观		无色结晶或白色结晶粉末
氯化物（Cl）（质量分数）/%	≤	0.002			

用途：分析试剂。标定碱的基准物，配制缓冲溶液。

表 2.7.39　基准试剂邻苯二甲酸氢钾的质量指标（GB/T 15336—2008）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
含量（$C_6H_4CO_2HCO_2K$）（质量分数）/%		99.95～100.05	硫化合物（以 SO_4 计）（质量分数）/%	≤	0.006
$pH(S)_{II}$ 值（0.05mol/kg，25℃）		$pH(S)_I \pm 0.01$	铵盐（以 NH_4 计）（质量分数）/%	≤	0.003
澄清度试验/号	≤	2	钠（Na）（质量分数）/%	≤	0.005
水不溶物（质量分数）/%	≤	0.003	铁（Fe）（质量分数）/%	≤	0.0005
干燥失重（质量分数）/%	≤	0.05	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%	≤	0.0005
氯化物（Cl）（质量分数）/%	≤	0.002	外观		无色结晶或白色结晶粉末

用途：分析试剂。标定碱的基准物，配制缓冲溶液。

表 2.7.40　工作基准试剂邻苯二甲酸氢钾的质量指标（GB 1257—2007）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
含量（$KH_8H_4O_4$）（质量分数）/%		99.95～100.05	硫化合物（以 SO_4 计）（质量分数）/%	≤	0.006
pH 值（50g/L，25℃）		3.8～4.1	钠（Na）（质量分数）/%	≤	0.005
澄清度试验/号	≤	2	铁（Fe）（质量分数）/%	≤	0.0005
水不溶物（质量分数）/%	≤	0.003	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%	≤	0.0005
氯化物（Cl）（质量分数）/%	≤	0.002	外观		同 pH 基准

表 2.7.41　第一基准试剂邻苯二甲酸氢钾的质量指标（GB10730—2008）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
含量（$KH_8H_4O_4$）（质量分数）/%		99.98～100.02	硫化合物（以 SO_4 计）（质量分数）/%	≤	0.006
pH 值（50 g/L，25℃）		3.8～4.2	钠（Na）（质量分数）/%	≤	0.005
澄清度试验/号	≤	2	铁（Fe）（质量分数）/%	≤	0.0005
水不溶物（质量分数）/%	≤	0.003	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%	≤	0.0005
氯化物（Cl）（质量分数）/%	≤	0.002	外观		同 pH 基准

表 2.7.42　pH 基准试剂邻苯二甲酸氢钾的质量指标（GB 6857—2008）

项　　目		pH 基准	项　　目		pH 基准
邻苯二甲酸氢钾 $pH(S)_{II}$ 值（0.05mol/kg，25℃）		$pH(S)_I = \pm 0.01$	铵盐（NH_4）（质量分数）/%	≤	0.003
$C_6H_4CO_2HCO_2K$ 含量（质量分数）/%		99.95～100.05	钠（Na）（质量分数）/%	≤	0.005
澄清度试验/号	≤	2	铁（Fe）（质量分数）/%	≤	0.0005
水不溶物（质量分数）/%	≤	0.003	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%	≤	0.0005
干燥失量（质量分数）/%	≤	0.05	外观		无色结晶或白色结晶粉末
氯化物（Cl）（质量分数）/%	≤	0.002			
硫化合物（以 SO_4 计）（质量分数）/%	≤	0.006			

用途：用作制备标准碱溶液的基准试剂和测定 pH 值的缓冲剂。

表 2.7.43 水处理用羟基亚乙基二膦酸二钠的质量指标（HG/T 2839—2010）

项目	指标	项目	指标
活性组分(以 $C_2H_6O_7P_2Na_2$ 计)(质量分数)/% ≥	90.0	铁(以 Fe 计)/(μg/g) ≤	20
磷酸盐(以 PO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.5	pH 值(10g/L 水溶液) ≤	4.0～6.0
亚磷酸盐(以 PO_3 计)(质量分数)/% ≤	1.5	外观	白色粉末
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/% ≤	0.1		

用途：广泛应用于电力、化工、冶金、化肥等工业循环冷却水系统及中、低压锅炉、油田注水及输油管线的阻垢和缓蚀；在轻纺工业和无氯电镀工业中也有较多用途。

表 2.7.44 水处理用聚偏磷酸钠的质量指标（HG/T 2837—2010）

项目	指标	项目	指标
总磷酸盐(以 P_2O_5 计)(质量分数)/% ≥	68.0	溶解性 ≤	全溶
非活性磷酸盐(以 P_2O_5 计)(质量分数)/% ≤	7.5	平均聚合度 n ≤	10～20
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.05	筛余物(420μm 筛网)(质量分数)/% ≤	5
铁(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	0.05	外观	白色颗粒
pH 值(10g/L 水溶液) ≤	5.8～6.5		

用途：作为水软化剂。

表 2.7.45 水处理剂亚乙基二胺四亚甲基膦酸钠的质量指标（SH 2604.02—2003）

项目	指标	项目	指标
活性组分(以亚乙基二胺四亚基甲基磷酸钠计)(质量分数)/% ≥	28.0	磷酸(以 PO_4^{3-})(质量分数)/% ≤	1.0
		pH 值(1.0%的水溶液) ≤	9.5
有机磷(以 P 计)(质量分数)/% ≤	4.5	密度(20℃)/(g/mL) ≤	1.3
亚磷酸(以 PO_3^{3-})(质量分数)/% ≤	5.0	外观 ≤	黄棕色透明

用途：水处理剂缓蚀剂，在电子行业作半导体芯片清洗剂用于制造集成电路；在医药行业作放射性元素的携带剂。

表 2.7.46 水处理用聚偏膦酸钠的质量指标（SH 2604.03—2003）

项目	标指	项目	标指
总磷酸盐(以 P_2O_5)含量(质量分数)/% ≥	68.0	pH 值(1.0%水溶液) ≤	5.8～7.3
非活性磷酸盐(以 P_2O_5)含量(质量分数)/% ≤	7.2	溶解性	合格
水不溶物含量(质量分数)/% ≤	0.05	平均聚合度 n	10～16
铁(Fe)含量(质量分数)/% ≤	0.05		

用途：用作水处理剂。

表 2.7.47 水处理用聚丙烯酸、聚丙烯酸钠的质量指标（SH 2604.04—2003）

项目	指标	
	聚丙烯酸	聚丙烯酸钠
主含量(质量分数)/% ≥	30.0	30.0
游离单体(以 $H_2C{=}CH—COOH$ 计)(质量分数)/% ≤	0.20	0.20
pH 值(1.0%水溶液) ≤	300	700
密度(20℃)/(g/mL) ≥	1.09	1.15
极限黏度(30℃)/(dL/g)	0.060～0.085	0.060～0.085

用途：用作水处理分散剂或阻垢剂。

表 2.7.48 水处理用十二（十四）烷基二甲基苄基氯化铵的质量指标（HG/T 2604.08—2003）

项目		指标		
		固体(洁尔灭)	液体(1227)	液体(1427)
活性物(质量分数)/%	≥	90	46	40
铵盐(质量分数)/%	≤	1.5	2.0	1.5
pH 值	≤	—	8.0	8.0
外观		无色或淡黄色黏稠液体,无沉淀		

用途：广泛用于石油、化工、轻纺、机械、冶金和电力企业的工业循环水系统的杀菌灭藻。

表 2.7.49 水处理用丙烯酸 2-甲基 2′-丙烯酰氨基丙烷磺酸类聚合物的质量指标（SH/T 2604.10—2003）

项目		指标	项目		指标
固体(质量分数)/%	≥	30.0	密度(20℃)/(g/cm³)	≥	1.10
游离单体(以 $H_2C═CH—COOH$ 计)(质量分数)/%	≤	0.50	pH 值(1.0%水溶液)	≤	3.50
极限黏度(30℃)/(dL/g)		0.065～0.095	外观		淡黄色至金黄色透明液体

用途：水处理缓释阻垢剂。

表 2.7.50 水处理用聚丙烯酸钠的质量指标（HG/T 2838—2010）

项目		指标	项目		指标
固体含量(质量分数)/%	≥	30.0	密度(20℃)/(g/cm³)	≤	1.15
游离单体(以 $H_2C═CH—COOH$ 计)(质量分数)/%	≤	0.5	极限黏度(30℃)/(g/cm³)	≤	0.06～0.1
pH 值	≤	7.0	外观		无色或淡黄色透明液体

用途：水处理剂分散剂。

表 2.7.51 猩红酸双钠盐的质量指标（HG/T 2077—2009）

项目		指标		项目	指标	
		干品	潮品		干品	潮品
猩红酸双钠盐	≥	80.00	50.00	外观	灰褐色均匀粉末(贮存时允许颜色变深)	灰褐色膏状物(贮存时允许颜色变深)
可重氮化合物	≤	2.50	2.50			
水不溶物	≤	0.50	0.50			

用途：水处理剂分散剂。

表 2.7.52 乙氧基化烷基硫酸钠的质量指标（GB/T 13529—2003）

项目		指标		项目	指标	
		70 型	28 型		70 型	28 型
乙氧基化烷基硫酸钠(质量分数)/%		70±2	28±1	pH 值(1%水溶液)	6.5～9.5	6.5～9.5
色泽(5%活性物水溶液)/黑曾单位	≤	30	30	外观(25℃)	白色或浅黄色凝胶状膏体	无色或浅黄色液体
未硫酸化物(质量分数)/%	≤	3.5	1.5			
硫酸钠(质量分数)/%	≤	1.5	0.6			

用途：广泛应用于洗发水、浴液、餐具洗涤剂、复合皂等洗涤化妆用品；用于纺织工业润湿剂、清洁剂等。

表 2.7.53 食用5′-鸟苷酸二钠的质量指标（QB/T 2846—2007）

项　目	指　标	项　目	指　标
含量(以干基计)(质量分数)/%	97.0～102.0	其他核苷酸	不应检出
紫光吸光度比值		氨基酸	合格
250/260	0.95～1.03	铵盐(NH_4)	合格
280/260	0.63～0.71	砷(以As计)/(mg/kg) ≤	2
干燥失重(质量分数)/% ≤	25.0	重金属(以Pb计)/(mg/kg) ≤	20
透光率(5%水溶液)/% ≥	95	外观	无色、白色结晶，或结晶性粉末
pH值(5%水溶液) ≤	7.0～8.5		

用途：为生产核酸类药物中间体、保健食品及生化试剂，并可作为鲜味剂、调味剂。

表 2.7.54 食用呈味核苷酸二钠的质量指标（QB/T 2845—2007）

项　目		指　标	项　目		指　标
理化指标	含量(IMP-GMP)/%	97.0～102.0	理化指标	其他核苷酸	不应检出
	IMP含量(混合比)/%	48.0～52.0		氨基酸	合格
	GMP含量(混合比)/%	48.0～52.0		铵盐	合格
	干燥失重/% ≤	25.0	卫生指标	砷(As)/(mg/kg)	≤1
	透光率(5%水溶液)/% ≥	95.0		重金属(以Pb计)/(mg/kg)	≤10
	pH值(5%水溶液)	7.0～8.5			

用途：食品增味剂（鲜味剂）。

表 2.7.55 醇（酚）醚羧酸（盐）的质量指标（QB/T 2950—2008）

项　目	指　标		
	酸类产品	盐 类 产 品	
		Ⅰ型	Ⅱ型
总活性物(以钠盐计)(质量分数)/% ≥	90	24	86
无机盐(以NaCl计) ≤	0.5	—	—
pH值(10%水溶液,25℃) ≤	1.0～3.0	5.0～7.0	8.0～10.0
一氯乙酸盐/(mg/kg) ≤	20	5	20
外观	淡黄色液体	无色至淡黄色液体	乳白色膏体
初级生物降解率	7天不低于90%		

用途：是性能优良的阴离子表面活性剂，用于石油输送和三次采油。

表 2.7.56 饲用氯化胆碱的质量指标（HG/T 2941—2004）

项　目	指　标			
	水　剂		粉　剂	
	70%	75%	50%	60%
氯化胆碱含量(以干基计)(质量分数)/% ≥	70.0	75.0	50	60
pH值	6.0～8.0	6.0～8.0	—	—
乙二醇含量(质量分数)/% ≤	0.50	0.50	—	—
总游离胺/氨[以$(CH_3)_3N$计](强制)(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	0.10	0.10
灰分(质量分数)/% ≤	0.20	0.20	—	—
重金属(以Pb计)含量(强制)(质量分数)/% ≤	0.002	0.002	0.002	0.002
干燥减量(质量分数)/% ≤	—	—	4.0	4.0
细度(R40/3，850μm筛)(过筛率)(质量分数)/% ≥	—	—	90	90
六亚甲基四胺	不得检出		不得检出	
外观	无色透明的黏性液体，稍具特异臭味		白色或黄褐色(视赋形剂而异)干燥的流动性粉末或颗粒	

用途：饲料添加剂，保证牲畜快速健壮成长。

表 2.7.57　三乙基铝的质量指标　　单位：%（质量分数）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
三乙基铝	≥	95.00	三正丁基铝	≤	5.00
铝	≥	22.70	三异丁基铝	≤	0.10
三正丙基铝	≤	0.10	氢(以氢化铝计)	≤	0.10

用途：主要用于有机合成，也用作火箭燃料。

表 2.7.58　草酸钆的质量指标（GB/T 23589—2009）

牌　　号		083850	083845	083840
REO		35～45	35～45	35～45
Cd_2O_2/REO≥		99.999	99.995	99.99
稀土杂质/REO ≤	La_2O_2	0.0001	0.0002	含量为 0.01
	CeO_2	0.00005	0.0002	
	Pr_6O_{11}	0.00005	0.0002	
	Nd_2O_2	0.0001	0.0002	
	Sen_2O_2	0.00005	0.0010	
	Eu_2O_2	0.0001	0.0001	
	Tb_4O_5	0.0001	0.0010	
	Dy_2O_2	0.00001	0.0005	
	Ho_2O_2	0.00005	0.0005	
	En_2O_2	0.00005	0.0003	
	Ten_2O_2	0.00005	0.0002	
	Yb_2O_2	0.00005	0.0002	
	Lu_2O_2	0.00005	0.0002	
	Y_2O_2	0.0001	0.0002	
非稀土杂质/REO ≤	Fe_2O_3	0.0002	0.0002	0.0003
	SiO_2	0.0030	0.0030	0.0050
	CaO	0.0005	0.0005	0.0010
	CuO	0.0002	0.0002	0.0005
	PbO	0.0003	0.0003	0.0005
	NiO	0.0002	0.0002	0.0005
	Cl^-	0.01	0.01	0.02

表 2.7.59　草酸钴的质量指标（GB/T 26005—2010）

牌　　号		CCoA	CCoB	CCoC	CCoD
Co(质量分数)/%	≥	31.5	31.5	31.5	31.5
Ni(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.002	0.008
Fe(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.002	0.006
Mn(质量分数)/%	≤	0.0008	0.002	0.002	0.004
Cu(质量分数)/%	≤	0.0008	0.002	0.002	0.004
Zn(质量分数)/%	≤	0.0008	0.002	0.002	0.004
Ca(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.002	0.005
Mg(质量分数)/%	≤	0.001	0.005	0.005	0.008
Na(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.002	0.004
As(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.001	0.001
Pb(质量分数)/%	≤	0.0008	0.002	0.002	—
Al(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.001	0.002
Si(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	0.005	—

续表

牌号	CCoA	CCoB	CCoC	CCoD
SO_4^{2-}(质量分数)/% ≤	0.003	0.005	0.005	0.01
Cl^-(质量分数)/% ≤	0.02	0.02	0.02	0.05
水分(质量分数)/% ≤	0.5	0.5	0.5	0.8
松装密度/(g/cm^3)	≤0.45	0.25～0.45	≤0.35	≤0.45
激光粒度 d_{50}/μm	≤50	26～45	≤10	≤50
外观	浅粉红色粉末,干燥、洁净,无夹杂物			

用途：主要用作制氧化钴和金属钴及其他钴化合物、钴有机催化剂、指示剂，或制造硬质合金和磁性材料。

表 2.7.60 工作基准试剂草酸钠的质量指标（GB 1254—2007）

项目	指标	项目	指标
含量($Na_2C_2O_4$)(质量分数)/%	99.95～100.05	总氮量(N)(质量分数)/% ≤	0.001
pH 值(30g/L,25℃)	7.5～8.5	钾(K)(质量分数)/% ≤	0.005
澄清度试验/号 ≤	2	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0005
干燥失量(质量分数)/% ≤	0.01	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.001	易碳化物质(质量分数)/%	合格
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.002	外观	白色结晶粉末

表 2.7.61 试剂用草酸钠的质量指标（GB/T 1289—94）

项目	指标		项目	指标	
	优级纯	分析纯		优级纯	分析纯
草酸钠($Na_2C_2O_4$)(质量分数)/% ≥	99.8	99.8	硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.002	0.004
pH 值(30g/L 溶液,25℃)	7.5～8.5	7.5～8.5	总氮量(N)(质量分数)/% ≤	0.001	0.002
澄清度试验	合格	合格	钾(K)(质量分数)/% ≤	0.005	0.01
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.005	0.01	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0002	0.0005
干燥失重(质量分数)/% ≤	0.01	0.02	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.001	0.002
氯化物(Cl) ≤	0.001	0.002	易碳化物质	合格	合格

用途：主要用于标定高锰酸钾溶液的基准试剂，以及织物、鞣革整理剂。

表 2.7.62 试剂用二水合柠檬酸三钠的质量指标（GB/T 16493—1996）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$C_6H_5Na_3O\cdot 2H_2O$(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	总氮量(N)(质量分数)/% ≤	0.001	
pH 值(50g/L,25℃)	7.5～9.0	7.5～9.0	磷酸盐(PO_4)(质量分数)/% ≤	0.002	0.01
澄清度试验(HG3-1168) ≤	3 号	5 号	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.005	0.01	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001
氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.006	0.005	易炭化物质	合格	—
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.005	0.01	外观	白色结晶颗粒或粉末	

用途：用作分析试剂、色谱分析试剂。用于无氰电镀、照相显影剂、食品显味剂、稳定剂等。

表 2.7.63　食用柠檬酸钠的质量指标（GB 6782—2009）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
含量(以干物质计)(质量分数)/%		99.0～100.5	钙盐(质量分数)/%	≤	0.02
透光度/%		95.0	易碳化物(质量分数)/%	≤	1.0
水分(质量分数)/%		10.0～13.0	氯化物(质量分数)/%	≤	0.005
酸碱度	≤	符合试验	铂(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤	2
硫酸盐(质量分数)/%	≤	0.01	砷盐/(mg/kg)	≤	1
铁盐/(mg/kg)	≤	5	水不溶物		符合试验
草酸盐(质量分数)/%	≤	0.01	外观		白色或无色结晶状颗粒或粉末

用途：食品领域主要用作酸味剂和调味剂。

表 2.7.64　试剂用柠檬酸氢二铵的质量指标（HG/T 3497—2000）

项　　目		指　标		项　　目		指　标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
柠檬酸氢二铵($C_6H_{14}O_7N_2$)(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	磷化合物(以 PO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.002	0.005
澄清度试验(HG/T 3484)	≤	4号	6号	草酸盐(C_2O_4)(质量分数)/%		合格	—
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.005	0.01	钙(Ca)(质量分数)/%	≤	0.005	0.02
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.03	0.06	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.002
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.005	0.01				

用途：用作分析试剂和缓冲剂，测定肥料中磷酸盐，防锈，增塑剂。

表 2.7.65　食用乳酸钙的质量指标（GB 6226—2005）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
乳酸钙($C_6H_{10}CaO_6$)(以干基计)(质量分数)/%		98.0～101.0	镁及碱金属(质量分数)/%	≤	1
水溶解试验		合格	铁盐(以 Fe 计)(质量分数)/%	≤	0.005
乳酸钙(五水合物)加热减量①(质量分数)/%		22.0～27.0	氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.05
游离酸和游离碱试验		合格	硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.075
挥发性脂肪酸试验		合格	氟化物(以 F 计)(质量分数)/%	≤	0.0015
重金属(以 Pb 计)(强制)(质量分数)/%	≤	0.002	外观		白色晶型粉末或颗粒
砷(As)(强制)(质量分数)/%	≤	0.0002			
铅(Pb)(强制)(质量分数)/%	≤	0.001			

① 三水合乳酸钙加热减量为15.0%～20.0%，一水合乳酸钙加热减量为5.0%～8.0%，干燥型乳酸钙加热减量≤3.0%。

用途：在食品和饲料中作钙强化剂，也可做面食发酵的缓冲剂和膨松剂；在医药和保健品生产中作添加剂和强化剂。

表 2.7.66　食用 L-乳酸钙的质量指标（GB 25555—2010）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
立体化学纯度(L体)/%	≥	96.0	硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.075
总乳酸钙(以干基计)(质量分数)/%		98.0～101.0	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.005
干燥减量①(质量分数)/%	≤	22.0～27.0	砷(As)/(mg/kg)	≤	2
水溶解试验		通过实验	铅(Pb)/(mg/kg)	≤	2
游离酸和游离碱		通过实验	钡(Ba)试验		通过实验
挥发性脂肪酸		通过实验	氟化物(以 F 计)(质量分数)/%	≤	0.0015
镁及碱金属(质量分数)/%	≤	1.0	外观		白色颗粒或粉末
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.05			

① 三水合乳酸钙加热减量为15.0%～20.0%，一水合乳酸钙加热减量为5.0%～8.0%，干燥型乳酸钙加热减量≤3.0%。

用途：营养增补剂、酸度调节剂、抗氧化剂、乳化剂、稳定剂和凝固剂、增稠剂。

表 2.7.67 食用乳酸钠溶液的质量指标（GB 25537—2010）

项目		指标	
		L-乳酸钠(溶液)	乳酸钠(溶液)
总乳酸钠(质量分数)/%	≥	50.0[①]	50.0[①]
L-乳酸钠占总乳酸钠的含量(质量分数)/%	≥	95	—
色度/(黑曾)	≤	150	150
pH 值		6.5～7.5	6.5～7.5
氯化物(质量分数)/%	≤	0.05	0.05
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)		20	20
铅(Pb)/(mg/kg)	≤	2	2
硫酸盐(质量分数)/%	≤	0.005	0.005
柠檬酸钠、草酸盐、磷酸盐或酒石酸盐		通过检验	通过检验
还原糖		通过检验	通过检验
外观		无色或微黄色微黏稠性澄清液体	

① 实际检测值是标签标识值的 95%～110.0%。

用途：广泛应用于食品添加剂、化妆品、医药原料等。

表 2.7.68 食用乳酸亚铁的质量指标（GB 6781—2007）

项目		指标	项目		指标
乳酸亚铁(以干基计)/%	≥	96	干燥失重(质量分数)/%	≤	20
氯化物(以 Cl^- 计)(质量分数)/%	≤	0.1	pH 值		5.0～6.0
三价铁(以 Fe^{3+} 计)(质量分数)/%	≤	0.6	铅/(mg/kg)	≤	1
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)(质量分数)/%	≤	0.1	外观		淡黄绿色结晶粉末
砷(以 As 计)/(mg/kg)	≤	3			

用途：食品营养强化剂，可用于谷类粉、乳制品、固体饮料等。

表 2.7.69 乳酸锌的质量指标（GB/T 23735—2009）

项目		指标	项目		指标
乳酸钙($C_6H_{10}O_6Zn \cdot 3H_2O$)(质量分数)/%	≥	98.0～102.4	水不溶物(质量分数)/%	≤	0.5
锌(Zn)(质量分数)/%	≥	21.5～22.5	砷(As)/(mg/kg)	≤	3
乳酸盐(以 $C_3H_5O_3$ 计)(质量分数)/%	≥	58.7	铅(Pb)/(mg/kg)	<	10
细度(通过 300μm 孔径标准筛)	≥	95.0	镉(Cd)/(mg/kg)	<	10
干燥失重(质量分数)/%	≤	18.5	外观		白色结晶粉末

用途：作饲料添加剂。

表 2.7.70 食用山梨酸钾的质量指标（GB 13736—2008）

项目		指标	项目		指标
山梨酸钾(以 $C_6H_7KO_2$ 计,以干基计)(质量分数)/%		98.0～101.0	醛(以 HCHO 计)(质量分数)/%	≤	0.1
澄清度试验		通过实验	重金属(以 Pb 计)	≤	10
游离碱试验		通过实验	砷(以 As 计)/(mg/kg)	≤	3
干燥减量(质量分数)/%	≤	1.0	铅(Pb)/(mg/kg)	≤	1
氯化物(以 Cl 计)(质量分数)/%	≤	0.018	外观		白色或类白色粉末或颗粒
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.038			

用途：酸性防腐剂，能有效地抑制霉菌，酵母菌和好氧性细菌的活性，延长食品的保存时间。

表 2.7.71　食用酒石酸氢钾的质量指标（GB 25556—2010）

项　目	指　标	项　目	指　标
酒石酸氢钾（以 $C_4H_5KO_6$ 计，以干基计）（质量分数）/%	99.0～101.0	铅（Pb）/（mg/kg）　≤	2
比旋光度 α_m（20℃，D）/（°）	+32.5～+35.5	硫酸盐（以 SO_4 计）（质量分数）/%　≤	0.019
澄清度试验	通过实验	铵盐试验　≤	通过实验
干燥减量（质量分数）/%　≤	0.5	外观	白色结晶或结晶性粉末
砷（As）/（mg/kg）　≤	3		

用途：细菌抑制剂，用于制焙粉、利尿利便药，并供制酒石酸盐。

表 2.7.72　试剂用酒石酸钾的质量指标（HG/T 3477—1999）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
酒石酸钾（$C_4H_4O_6K_2 \cdot 0.5H_2O$）（质量分数）/%　≥	99.0	99.0	硫酸盐（SO_4）（质量分数）/%　≤	0.005	0.01
			磷酸盐（PO_4）（质量分数）/%　≤	0.002	0.005
pH 值（25℃，50g/L）	7.0～9.0	7.0～9.0	铁（Fe）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.001
澄清度试验（HG/T 3484）/号　≤	4	6	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.001
水不溶物（质量分数）/%　≤	0.005	0.01	外观	无色结晶或白色结晶粉末	
氯化物（Cl）（质量分数）/%　≤	0.002	0.01			

用途：分析试剂。

表 2.7.73　试剂用四水合酒石酸钾钠的质量指标（GB/T 1288—92）

项　目	指　标		
	优级纯	分析纯	化学纯
$C_4H_4O_6KNa \cdot 4H_2O$（质量分数）/%　≥	99.5	99.0	98.5
pH 值（25℃）	6.5～8.5	6.5～8.5	6.5～8.5
澄清度试验（HG 3-1168）/号　≤	2	3	5
水不溶物（质量分数）/%　≤	0.003	0.005	0.01
氯化物（Cl）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.001	0.005
硫酸盐（SO_4）（质量分数）/%　≤	0.003	0.005	0.03
总氮量（N）（质量分数）/%　≤	0.002	0.005	0.01
磷酸盐（以 PO_4 计）（质量分数）/%　≤	0.001	0.001	—
硅酸盐（以 SiO_3 计）（质量分数）/%　≤	0.002	0.005	—
钙（Ca）（质量分数）/%　≤	0.001	0.002	0.005
铁（Fe）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.0005	0.002
铜（Cu）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.0005	0.001
铅（Pb）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.0005	0.001
还原性物质	合格	—	—

用途：用于医药、化工和金属表面除锈剂、防晒剂等。

表 2.7.74　试剂用酒石酸钠的质量指标（HG/T 3478—1999）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
酒石酸钠（$C_4H_4O_6Na_2 \cdot 2H_2O$）（质量分数）/%　≥	99.0	98.0	硫酸盐（SO_4）（质量分数）/%　≤	0.005	0.01
			磷酸盐（PO_4）（质量分数）/%　≤	0.002	
pH 值（25℃，50g/L）	7.0～9.0	7.0～9.0	铁（Fe）（质量分数）/%　≤	0.001	0.005
澄清度试验（HG/T 3484）/号　≤	3	5	重金属（以 Pb 计）（质量分数）/%　≤	0.0005	0.001
水不溶物（质量分数）/%　≤	0.005	0.01	外观	无色结晶或白色结晶粉末	
氯化物（Cl）（质量分数）/%　≤	0.002	0.005			

用途：可用作掩蔽剂、络合剂、生化试剂、螯合剂、酸味调整剂、缓冲剂、乳化盐、抗氧化剂等。

表 2.7.75 食用 L-肉碱酒石酸盐的质量指标（GB 25550—2010）

项目	指标	项目	指标
L-肉碱(以干基计)(质量分数)/%	68.2±1.0	比旋光度 α_m(20℃,D)/(°)	−11.0～−9.5
酒石酸(以干基计)(质量分数)/%	31.8±1.0	砷(As)/(mg/kg) ≤	1
干燥减量(质量分数)/% ≤	0.5	重金属(以 Pb 计) ≤	10
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.5	外观	白色结晶性粉末
pH 值(100g/L 水溶液)	3.0～4.5		

用途：营养强化剂，尤其适用于固体制剂。

表 2.7.76 饲用蛋氨酸锰的质量指标（GB/T 22489—2008）

项目	指标	
	摩尔比为 2∶1	摩尔比为 1∶1
锰(质量分数)/% ≥	8.0	15.0
蛋氨酸(质量分数)/% ≥	42.0	40.0
螯合率(质量分数)/% ≥	93.0	83.0
水分(质量分数)/% ≤	5	5
总砷(质量分数)/% ≤	5	5
铅/(mg/kg) ≤	10	10
镉/(mg/kg) ≤	5	5
甲醇提取物与相应试剂反应	得到紫色溶液	
粒度(过 0.25mm 孔径分析筛)	筛上物不得大于 2%	
外观	白色或类白色粉末	

用途：饲料添加剂。

表 2.7.77 饲用蛋氨酸锌的质量指标（GB/T 21694—2008）

项目	指标	
	摩尔比为 2∶1	摩尔比为 1∶1
锌(质量分数)/% ≥	17.2	19.0
蛋氨酸(质量分数)/% ≥	78.0	42.0
螯合率/% ≥	95	—
水分(质量分数)/% ≤	5	5
总砷/(mg/kg) ≤	8	8
铅/(mg/kg) ≤	10	10
镉/(mg/kg) ≤	10	10
甲醇提取物与相应试剂反应	得到紫色溶液	
粒度(过 0.25mm 孔径分析筛)	筛上物不得大于 2%	
外观	白色或类白色粉末	

用途：饲料添加剂。广泛用于饲料预混料、全价料、水产料中。

表 2.7.78 谷氨酸钠（味精）的质量指标（GB/T 8967—2007）

	项目	指标	项目	指标
普通谷氨酸钠	谷氨酸钠(质量分数)/% ≥	99.0	pH 值 ≤	6.7～7.5
	透光率/% ≥	98	干燥失重(质量分数)/% ≤	0.5
	比旋光度$[\alpha]D_{20}$/(°)	2.49～2.53	铁(Fe)/(mg/kg) ≤	5
	氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.1	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.05

续表

	项　目		指　标	项　目		指　标
加盐谷氨酸钠	谷氨酸钠(质量分数)/%	≤	80.0	干燥失重(质量分数)/%	≤	1.0
	透光率/%	≤	89	铁(Fe) /(mg/kg)	≤	10
	食用盐(以 NaCl 计)/%	≤	20	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.5

	项　目		指　标		
			添加 5′-鸟苷酸二钠(GMP)	添加呈味核苷酸二钠	添加 5′-肌苷酸二钠(IMP)
增鲜谷氨酸钠	谷氨酸钠(质量分数)/%	≤	97.0	97.0	97.0
	呈味核苷酸二钠	≤	1.08	1.5	2.5
	透光率/%	≤	98	98	98
	干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5	0.5	0.5
	铁(Fe)/(mg/kg)	≤	5	5	5
	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%		0.05	0.05	0.05

注：加盐谷氨酸钠和增鲜谷氨酸钠需用99%的味精增鲜。

用途：生化研究，增味剂；鲜味剂。

表 2.7.79　固体环烷酸钴的质量指标（HG/T 4115—2009）

项　目		指　标	项　目		指　标
外观		蓝紫色粒状	软化点/℃		80～100
钴含量(质量分数)/%		10.0±0.5	庚烷不溶物(质量分数)/%	≤	2.00
环烷酸含量(质量分数)/%	≥	80.0	密度[①]/(g/cm³)		1.14±0.05
酸值(以 KOH 计)/(mg KOH/g)		190～245	红外光谱[①](参比标准图谱)		可比
加热减量(质量分数)/%	≤	1.5			

① 密度、红外光谱为根据用户要求检测项目。

用途：促进芯胶和钢丝（或金属物件）的黏合。用于钢丝子午线轮胎、高压油气管、高速传送带、刹车轮等。

表 2.7.80　磺基琥珀酸单酯二钠盐的质量指标（QB/T 4085—2010）

（1）脂肪醇磺基琥珀酸单酯二钠盐

项　目	指　标	项　目		指　标
外观(25℃)	白色细腻膏体	固形物含量(质量分数)/%		50.0±2.0
气味	无异味	活性物含量(质量分数)/%	≥	43.0
pH 值(10%水溶液,25℃)	5.0～7.0	亚硫酸钠含量(质量分数)/%	≤	0.5

（2）脂肪醇聚氧乙烯醚磺基琥珀酸单酯二钠盐

项　目		指　标		
		$n=3$		$n=9$
		30 型	40 型	
外观(25℃)		无色至浅黄色透明黏稠液体		无色至浅黄色透明膏体
气味		无异味	无异味	无异味
色泽/黑曾单位	≤	50	100	—
pH 值(10%水溶液,25℃)		5.0～7.0	5.0～7.0	5.0～7.0
固形物含量(质量分数)/%		33.0±2.0	40.0±2.0	30.0±2.0
活性物含量(质量分数)/%	≥	28.0	30.0	26.0
亚硫酸钠含量(质量分数)/%	≤	0.2	0.3	0.5

(3) 烷基酚聚氧乙烯醚磺基琥珀酸单酯二钠盐

项目	指标		项目	指标	
	P型	L型		P型	L型
外观(25℃)	无色至浅黄色透明液体	无色透明液体	固形物含量(质量分数)/%	35.0±1.0	35.0±1.0
气味	无异味	无异味	活性物含量(质量分数)/% ≥	28.0	19.0
pH值(10%水溶液,25℃)	5.0～7.0	5.0～7.0	亚硫酸钠含量(质量分数)/% ≤	0.5	0.5

(4) 椰油酸单乙醇酰胺磺基琥珀酸单酯二钠盐

项目	指标	项目	指标
外观(25℃)	浅黄色透明黏稠液体	固形物含量(质量分数)/%	40.0±2.0
气味	无异味	活性物含量(质量分数)/% ≥	28.0
pH值(10%水溶液,25℃)	5.0～7.0	亚硫酸钠含量(质量分数)/% ≤	0.5

用途：是温和型洗涤剂、浴洗剂、洗发水、餐洗、化妆品，尤其是婴儿洗发水、浴液的最佳原料。

表 2.7.81　十二烷基硫酸钠的质量指标 (GB/T 15963—2008)

项目	指标					
	粉状产品		针状产品		液体产品	
	优级品	合格品	优级品	合格品	优级品	合格品
活性物含量[①](质量分数)/% ≥	94	90	92	88	30	27
石油醚可溶物(质量分数)/% ≤	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5
无机盐含量(以 $NaSO_4$+NaCl 计)/% ≤	2.0	5.5	2.0	5.5	1.0	2.0
pH值(25℃,1%活性物水溶液)	7.5～9.5		7.5～9.5		≥7.5	
白度(W_G) ≥	80	75	—		—	
色泽(5%活性物水溶液)/Klett ≤	—		30		30	
水分(质量分数)/% ≤	3.0		5.0		—	
重金属[②](以铅计)/(mg/kg) ≤	20		20		20	
砷[②]/(mg/kg) ≤	3		3		3	
外观	白色或淡黄色的粉状或针状,均匀无杂质				无色或淡黄色,不分层,无悬浮物或沉淀	

① 应标注产品的平均分子量分数数据。

② 用于牙膏原料时的控制指标。

用途：用作乳化剂、灭火剂、发泡剂及纺织助剂。也用作牙膏和洗发香波的发泡剂。

表 2.7.82　L-半胱氨酸盐酸盐-水合物 (企业标准)

项目	指标	项目	指标
含量/%	98.5～101.0	重金属(Pb)/$\times10^{-6}$	≤10
比旋光度$[\alpha]D_{20}$/(°)	+5.5～+6.8	砷含量(As_2O_3)/$\times10^{-6}$	≤1
透光率/%	≥98%	其他氨基酸	无其他杂斑检出
含氯量(Cl)(质量分数)/%	19.89～20.29	干燥失重(质量分数)/%	8.5～12.0
含硫酸根量 (SO_4)(质量分数)/%	≤0.03	灼烧残渣(质量分数)/%	≤0.1
金属铁盐(Fe)/$\times10^{-6}$	≤10	外观	白色结晶体或结晶粉末

用途：生化研究。钢铁原材料中的钙、镁测定。测定溶血素的还原剂。厌氧菌的生长培养和计数。

表 2.7.83　试剂用无水 L-半胱氨酸盐酸盐的质量指标（GB/T 1297—93）

项　目		指　标	项　目		指　标
含量($C_3H_8NO_2SCl$)(质量分数)/%	≥	99.0	干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5
比旋光度$[\alpha]_D^{20}$/(°)		+6.5～+8.0	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.1
薄层层析试验		合格	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.001
水溶解试验		合格	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001

用途：用作组织培养以及分子生物学、生物化学、基因工程等生物科学研究的试剂。

表 2.7.84　硬脂酸锌的质量指标（HG/T 3667—2000）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
锌含量(质量分数)/%		10.3～11.3	10.3～11.3	10.0～11.5
游离脂肪酸(以硬脂酸计)(质量分数)/%	≤	0.8	1.0	1.5
加热减量(质量分数)/%	≤	0.8	1.0	1.5
熔点/℃		120±5	120±5	120±5
粒度(通过试验筛)(质量分数)/%	≥	99.0 (0.045mm 试验筛)	99.5 (0.075mm 试验筛)	995.0 (0.075mm 试验筛)
外观		白色微细粉末	白色微细粉末	白色微细粉末

用途：用作橡胶制品的软化润滑剂，纺织品的打光剂，聚氯乙烯塑料的稳定剂，涂料和珐琅的平光剂。

表 2.7.85　硬脂酸钙（轻质）的质量指标（HG/T 2424—93）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
钙含量(质量分数)/%		6.5±0.5	6.5±0.6	6.5±0.7
游离酸(以硬脂酸计)(质量分数)/%	≤	0.5	0.5	0.5
加热减量(质量分数)/%	≤	2.0	3.0	3.0
熔点/℃		149～155	≥140	≥125
细度(0.075mm 筛通过)(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	99.0
堆积密度/(g/cm^3)	≤	0.2	—	—
外观		白色粉末,无明显机械杂质		

用途：用于各类气干型涂料制造。

表 2.7.86　轻质硬脂酸钡的质量指标（HG/T 2338—92）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
钡含量(质量分数)/%		20.0±0.4	20.0±0.7	20.0±1.5
游离酸(以硬脂酸计)(质量分数)/%	≤	0.5	0.8	1.0
加热减量(质量分数)/%	≤	0.5	0.5	1.0
熔点/℃	≥	210	205	200
细度(0.075mm 筛通过)(质量分数)/%	≥	99.5	99.5	99.0
外观		白色粉末,无明显机械杂质		

用途：主要用于软质透明薄膜、薄板、人造革以及硬质板、管等。

表 2.7.87 轻质硬脂酸铅的质量指标（HG/T 2337—92）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
铅含量/%		27.5±0.5	27.5±1.0	27.5±1.5
游离酸(以硬脂酸计)/%	≤	0.8	1.0	1.5
加热减量/%	≤	0.3	1.0	1.7
熔点/℃		103～110	100～110	98～110
细度(0.075mm 筛通过)/%	≥	99.0	98.0	95.0
外观		白色粉末	白色粉末	白色粉末

用途：用于各类气干型涂料制造。

表 2.7.88 腐殖酸钠的质量指标（HG/T3278—87）

项目		指标		
		一级品	二级品	三级品
腐殖酸(以干基计)/%	≥	70	55	40
水分/%	≤	10	15	15
pH 值		8.0～9.0	9.0～11.0	9.0～11.0
灼烧残渣(以干基计)/%	≤	20	30	40
水不溶物(以干基计)/%	≤	10	20	25
1.0mm 筛的筛余物/%	≤	5	5	5
外观		黑色颗粒或粉末		

注：1. 陶瓷工业用腐殖酸钠中铁（Fe）含量≤0.5%。
2. 机车炉内水处理用腐殖酸钠中碱分（Ca+Mg 总量，以 CaO 计）含量≤3%。

用途：药品。主要用于收敛，止血，止泻。

表 2.7.89 环烷酸盐的质量指标

环烷酸钾(Q/DTL 001—1999)			
项目			指标
外观			棕黄色均匀透明液体
钾含量(质量分数)/%	MhK-12		12±0.2
	MhK-10		10±0.2
溶剂中溶解性			全溶
溶液稳定性			透明无析出物
闪点(闭口)/℃		≥	40

环烷酸钠(Q/TLGX 002—2000)			
项目			指标
外观			棕褐色均匀透明油状液体
钠含量(质量分数)/%	MhNa-1		6.0±0.2
	MhNa-2		4.0±0.2
溶剂中溶解性			全溶
溶液稳定性			透明无析出物
环烷酸钠(质量分数)/%		≥	40
不皂化物(质量分数)/%		≤	10

环烷酸铁(Q/TLGX 002—2000)			
项目		指标	
		ZHF-3	ZHF-7
外观		深褐色均匀液体	
铁含量(质量分数)/%		3.0±0.2	7.0±0.2
溶剂中溶解性		全溶	
溶液稳定性		透明无析出物	
水分/%	≤	1	
机械杂质/%	≤	0.5	

环烷酸镁(Q/DTL 008—1999)			
项目		指标	
		MhMy-2	MhMy-4
外观		棕黄色均匀透明油状液体	
总碱值	≥	60	190
镁含量	≥	2.0±0.1	4.0±0.2
运动黏度(100℃)	≤	报告	
闪点(开口)	≥	170	
水分(质量分数)/%	≤	0.10	
机械杂质(质量分数)/%	≤	0.08	
浊度/JTU	≤	50	80

续表

环烷酸铜(Q/DTL 001—1999)			环烷酸锰(Q/DTL 001—1999)		
项目		指标	项目		指标
外观		蓝绿色半透明液体	外观		棕红色均匀透明液体
铜含量(质量分数)/%	MhCu-8	8.0±0.2	锰含量(质量分数)/%	MhMn-9	9.0±0.2
	MhCu-5	5.0±0.2		MhMn-6	6.0±0.2
	MhCu-3	3.0±0.2		MhMn-2	2.0±0.1
				MhMn-8	8.0±0.2(油墨催干剂)
溶剂中溶解性		全溶	溶剂中溶解性		全溶
溶液稳定性		透明无析出物	溶液稳定性		透明无析出物
闪点(闭口)/℃ ≥		40	闪点(闭口)/℃ ≥		30,70
环烷酸镍(Q/TLGX 002—2000)			环烷酸锆(Q/TLGX 002—2000)		
项目		指标	项目		指标
外观		浅绿色透明均匀液体	外观		棕褐色均匀透明液体
钠含量(质量分数)/%	MhNi-7	7.0±0.2	锆含量(质量分数)/%	MhZr-5	5.0±0.2
	MhNi-3	3.0±0.2		MhZr-3	3.0±0.2
溶剂中溶解性		全溶	溶剂中溶解性		全溶
溶液稳定性		透明无析出物	溶液稳定性		透明无析出物
水分(质量分数)/% ≤		1	水分(质量分数)/% ≤		1
机械杂质(质量分数)/% ≤		0.5	机械杂质(质量分数)/% ≤		0.5

表 2.7.90 左旋对羟基苯甘氨酸邓钾盐的质量指标 (HG/T 3936—2007)

项目	指标	项目	指标
鉴别试验	正反应	pH值(50g/L溶液)	8.0～9.0
左旋对羟基苯甘氨酸邓钾盐(质量分数)/% ≥	98.5	吸光度(50g/L溶液) ≤	0.03
比旋光度[α]/(°)	−89.0～−86.0	游离对羟基苯甘氨酸(质量分数)/% ≤	0.5
干燥减量(质量分数)/% ≤	0.30	外观	白色或类白色结晶性粉末

用途：主要用于制备半合成青霉素和头孢菌素类药物。

表 2.7.91 饲用氯化胆碱的质量指标 (HG 2941—2004)

项目	指标			
	水剂		粉剂	
	70%	75%	50%	60%
氯化胆碱含量①(质量分数)/% ≥	70.0	75.0	50	60
pH值	6.0～8.0	6.0～8.0	—	—
乙二醇含量(质量分数)/% ≤	0.50	0.50	—	—
总游离胺/氨[以$(CH_3)_3N$计]含量(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	0.10	0.10
灰分(质量分数)/% ≤	0.20	0.20	—	—
重金属(以Pb计)含量(质量分数)/% ≤	0.002	0.002	0.002	0.002
干燥减量(质量分数)/% ≤	—	—	4.0	4.0
细度(R40/3,850μm筛)(过筛率)/% ≥	—	—	90	90
外观	无色透明的黏性液体		白色或黄褐色	

① 粉剂氯化胆碱含量以干基计。

注：1. 总游离胺/氨［以$(CH_3)_3N$计］含量、重金属（以Pb计）含量为强制性要求。

2. 饲用氯化胆碱中不得检出六亚甲基四胺。

用途：维生素B类药，是畜、禽、鱼类所需的重要物质。

第3章 烷 烃

目 录

3.1 物 性 总 览

表 3.1.1 烷烃的一般物性总览（Ⅰ，天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲烷	CH_4	16.04	无	气	可燃 1.0004^{0}	415^{-164}	−182.6	−164	9mL^{20}	60mL^{20}	91mL^{20}	∞	+CCl_4 60^{30}；÷热硫酸
乙烷	CH_3CH_3	30.07	无	气	易燃窒息 1.0008^{0}	450^{20}	−183.3	−88.6	4.7mL^{20}	150mL		+	÷热水 1.8^{80}丙酮
丙烷	$CH_3CH_2CH_3$	44.09	无	气	麻醉 1.9898	585^{-44}	−189.9	−42.2	6.5mL^{18}	790mL^{17}	926mL^{17}	++	÷丙酮；++氯仿
丁烷	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58.12	无	气	窒息 1.3543^{-13}	573^{28}	−138.4	−0.5	15mL^{17}	1813mL^{17}	2980mL^{18}		+氯仿
异丁烷	$(CH_3)_2CHCH_3$	58.12	无	气	1.3233	551^{25}	−145	−11.7	13.1mL^{17}	1346mL^{17}	2839mL^{18}		
戊烷	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	72.15	无	液	易燃 1.3577^{20}	626^{20}	−129.7	36.3	0.036^{15}	∞	∞	∞	∞丙酮；氯仿
异戊烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$	72.15	无	液	易燃 1.3549^{19}	621^{19}	−160	28	—	∞	∞		+碳氢化合物、油类
新戊烷	$(CH_3)_2C(CH_3)_2$	72.15	无	液	窒息 1.3420	613^{20}	−16.6	9.5	—	+	+		
己烷	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	86.17	无	液	易挥发 1.3748^{20}	659^{20}	−95.3	68.7	0.014^{15}	50^{23}	∞		∞氯仿
异己烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH_3$	86.17	无	液	易挥发 1.3735	654^{20}	−153.7	60.3	—	+	+		
新己烷	$(CH_3)_3CC_2H_5$	86.17		液		649	−98.2	49.7	—		+		
庚烷	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	100.20	无	液	麻醉 1.3877	684^{20}	−90.6	98.4	0.005^{15}	÷	∞	∞	∞丙酮、氯仿
异庚烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_3CH_3$	100.20	无	液	透明	679^{20}	−118.2	90.0	—	+	∞		
辛烷	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	114.22	无	液	麻醉 1.3976^{20}	703^{20}	−56.5	125.7	0.002^{16}	÷	÷	∞	①
异辛烷	$(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$	114.22	无	液	1.3981	692	−107.4	99.2	—	÷	+	∞	∞丙酮、氯仿
壬烷	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	128.25	无	液	1.4056^{20}	718^{20}	−53.7	150.8	—	+纯	++	∞	∞丙酮、氯仿
癸烷	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	142.28	无	液	易燃 1.4120	730^{20}	−29.7	表 3.5.1	—	∞	∞		
十一烷	$CH_3(CH_2)_9CH_3$	156.30	无	液	1.4172^{20}	741^{20}	−25.6*	194-5	—	∞	∞		
十二烷	$CH_3(CH_2)_{10}CH_3$	170.33	无	液	1.4219	751^{20}	−9.6	214.5	—	++	++		+CCl_4
十三烷	$CH_3(CH_2)_{11}CH_3$	184.37	无	液	1.4250^{20}	757^{20}	−6.2	234.0	—	++	++		
十四烷	$CH_3(CH_2)_{12}CH_3$	198.40	无	液	1.4289^{20}	765^{20}	5.5	252.5	—	++	++		
十五烷	$CH_3(CH_2)_{13}CH_3$	212.42	无	液	1.431^{25}	770^{20}	10.0	270.5	—	++	++		
十六烷	$CH_3(CH_2)_{14}CH_3$	226.45	无	叶、液	1.4345	774^{20}	18.5	287.5	—	∞	∞	+	+CCl_4，丙酮，氯仿
十七烷	$CH_3(CH_2)_{15}CH_3$	240.46	无	晶、液	1.4405	775^{20}	22.5	303	—	÷	+		

① 无限溶于丙酮、氯仿、汽油和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
十八烷	$CH_3(CH_2)_{16}CH_3$	254.50	白	晶	1.4367^{28}	775^{28}	28.0	317	—	÷	＋		＋丙酮
十九烷	$CH_3(CH_2)_{17}CH_3$	268.53	白	晶	1.436^{35}	777^{32}	32	330	—	÷	＋		
二十烷	$CH_3(CH_2)_{18}CH_3$	282.54	无	晶	1.4426	789	36.5	342.7	—	＋	∞		
二十一烷	$CH_3(CH_2)_{19}CH_3$	296.56	白	蜡	1.4441^{25}	792^{20}	40.4	365.5	—	＋	＋＋		＋石油醚
二十二烷	$CH_3(CH_2)_{20}CH_3$	310.59	无	晶	1.4455	$778^{44.5}$	44.5	368.6	—		＋＋		＋热乙醇4、氯仿
二十三烷	$CH_3(CH_2)_{21}CH_3$	324.61	无	叶	1.4468^{20}	$779^{47.7}$	47.7	$234^{2.4}$	—	＋	＋＋		
二十四烷	$CH_3(CH_2)_{22}CH_3$	338.64	无	晶	1.4283^{70}	766^{70}	51.1	324	—	÷	＋＋		
异二十四烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_{20}CH_3$	338.64				779^{51}	51	$223^{1.2}$					
二十五烷	$CH_3(CH_2)_{23}CH_3$	352.67	无	晶	1.4478	791^{60}	53.3	$283^{5.2}$	—	＋纯			＋氯仿 5.4^{15}
二十六烷	$CH_3(CH_2)_{24}CH_3$	366.69	无	晶	1.4501^{20}	803^{20}	56.6	412.2	—	÷÷		＋	＋氯仿 3.5^{15}
异二十六烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_{22}CH_3$	366.70	白	晶	闪点 215℃	800	55-8	420	—	＋	＋		
二十七烷	$CH_3(CH_2)_{25}CH_3$	380.72	无	晶	1.4511^{20}	805^{20}	59.5	422.1	—	—	÷		闪点≥120℃
二十八烷	$CH_3(CH_2)_{26}CH_3$	394.78	无	晶	1.4520^{20}	807^{20}	64.5	431.6	—		＋＋*	＋	＋氯仿 2^{15}；＋＋丙酮
二十九烷	$CH_3(CH_2)_{27}CH_3$	408.80	无	晶	1.4529^{20}	763^{100}	63.7	440.8	—	＋＋*	＋＋*	＋	＋氯仿 1.1^{15}；＋＋丙酮
三十烷	$CH_3(CH_2)_{28}CH_3$	422.80	无	晶	1.4352^{70}	786^{66}	66	449.7	—	÷热	＋	＋	＋＋热苯
异三十烷	$C_{30}H_{62}$	422.80	无	稠	1.4530^{15}	812^{15}	73-4	350	—	÷		∞	①
三十一烷	$CH_3(CH_2)_{29}CH_3$	436.86	白	片	1.4543^{20}	811^{20}	67.9	458	—	÷	÷	÷	＋石油醚，氯仿 0.7^{15}
三十二烷	$CH_3(CH_2)_{30}CH_3$	450.88	白	鳞	1.4550^{20}	812^{20}	69.7	467	—	÷	＋*	÷	＋CCl_4热乙酸；÷氯仿
三十三烷	$CH_3(CH_2)_{31}CH_3$	464.91	白	晶		$780^{71.8}$	71.8	328^{2}					
三十四烷	$CH_3(CH_2)_{32}CH_3$	478.94	无	晶	1.4296^{90}	781^{73}	75	$255^{0.13}$					
三十五烷	$CH_3(CH_2)_{33}CH_3$	492.97	无	晶	1.4568	816^{20}	75	490	—		÷*		
三十六烷	$CH_3(CH_2)_{34}CH_3$	506.99	白	片	1.4360^{77}	782^{76}	75.8	$265^{0.13}$		÷÷	÷	÷	＋＋热苯；÷氯仿
三十八烷	$C_{38}H_{78}$	535.03					79						
三十九烷	$CH_3(CH_2)_{37}CH_3$	548.39	白	片	光泽		80.1						
四十烷	$CH_3(CH_2)_{38}CH_3$	563.06		固	1.4593^{20}	820^{20}	81.5	525					
六十烷	$(CH_3)_2(CH_2)_{58}CH_3$	843.64					99	$250^{1.3}$					

① 微溶于丙酮、冰乙酸；无限溶于CCl_4、氯仿、石油醚。

表 3.1.2 烷烃的一般物性总览（Ⅱ，笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画													
一氟一氯甲烷	CH_2FCl	68.48	无	气					//		+		
一氟五氯乙烷	Cl_3CCCl_2F	220.31				1740^{25}	100	136.8	—				
一氟五溴乙烷	Br_3CCBr_2F	442.60					176/	↑120		÷	+	+	+氯仿
一氯一溴甲烷	$ClCH_2Br$	129.39	无	液		1991^{19}	<−55	68-9					
一氯二溴甲烷	$ClCHBr_2$	208.29	无	液		2445^{20}	−22	120/					
一氯三溴甲烷	$ClCBr_3$	287.22	无	固		2710^{15}	55	160	—				
一氯五氟乙烷	$CClF_5$	142.46			常温不燃	1260		−38.7	—				
一氯甲烷	CH_3Cl	50.49	无	气	甜味 乙醚味	2.31^{0}	−97.6	−23.8	400mL	3500mL	+	∞	+乙酸、乙醚、氯仿
一氯乙烷	CH_3CH_2Cl	64.52	无	液	麻醉 1.3790	903^{10}	−139	13.1	0.57^{20}	48.3^{20}	※		
一碘甲烷	CH_3I	141.95	无	液	1.5293^{21}	2279^{20}	−66.1	42.5	1.8^{15}	∞	∞		
一溴乙烷	C_2H_5Br	108.96	无	液	透明、毒 1.4239	1456^{25}	−118.8	38.4	表 3.6.1	∞	∞		∞其他有机溶剂
一溴二碘甲烷	$BrCHI_2$	346.77					60	110^{33}			+		÷石油醚
一溴三氯甲烷	$CBrCl_3$	198.29				2055^{0}	−21	104	—	∞	∞		
一溴硝基甲烷	$BrCH_2NO_2$	139.95						152^{102}	—				+碱液
一溴甲烷	CH_3Br	94.95	无	气	香甜 毒	1730^{0}	−93.7	3.6	1.75	++	++	++	∞CS_2；++CCl_4，氯仿
1-乙氧基辛烷	$C_2H_5OC_8H_{17}$	158.28				801^{0}		189	—	+	+		
对乙基二苯甲烷	$C_2H_5C_6H_4CH_2C_6H_5$	196.28				985^{19}		294-5		+	+		+氯仿
乙基三氯硅烷	$C_2H_5Cl_3Si$	163.52	无	液	1.4257^{25}	1234^{25}		99.5	//	+	+		+庚烷、过氯乙烯
3-乙基戊烷	$(C_2H_5)_2CH$	100.20	无	液	1.3934^{20}	698^{20}	−118.7	93.5	—	+	∞	++	++庚烷，丙酮，氯仿
3-乙基己烷	$(C_2H_5)_2CHCH_2C_2H_5$	114.23	无	液	1.4016^{20}	714^{20}		119	—	÷	+		
乙基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4332^{20}	788^{20}	−111.3	131.8	—	+	+	+	+石油类、丙酮
乙基环戊烷	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.4198^{20}	766^{20}	−138.4	103.5	—	++	++	+	++CCl_4、丙酮
乙烯基三甲氧基硅烷	$CH_2CHSi(OCH_3)_3$	148.23	无	液	酯味 1.3924^{20}	965^{25}		122	—	∞	∞	∞	
乙烯基三乙氧基硅烷	$CH_2CHSi(OC_2H_5)_3$	190.31	无	液	酯味			160.5	—	∞	∞	∞	
乙烯基三丙氧基硅烷	$CH_2CHSi(OC_3H_7)_3$	232.40	无	液	酯味				—	∞	∞	∞	
乙烯基三丁氧基硅烷	$CH_2CHSi(OC_4H_9)_3$	274.48	无	液	酯味 1.4181^{5}	882^{25}		120.5	—	∞	∞	∞	
乙烯基三氯硅烷	$CH_2CHSiCl_3$	161.49	无-淡黄	液	1.432^{20}	1263^{25}		90.6		×			+多数有机溶剂
乙烯基甲基二氯硅烷	$CH_3CH_2CHSiCl_2$	141.07	无	液	易燃 1.4295^{20}	1085^{25}		92-3	×		+	+	×甲醇
乙烯基甲基二乙氧基硅烷	$C_7H_{16}O_2Si$	160.29	无	液	1.4001^{20}	862^{20}		133		∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
乙酰脲基甲烷	$CH_3NHCONHCOCH_3$	116.12					180		++*	+*	÷÷*		
乙酰基环丙烷	$CH_3COC_3H_5$	84.12				898^{20}		114	+	+			
乙硫基丁烷	$C_2H_5SC_4H_9$	118.23				814^{17}	−102	162-3	−	+	+		
二画													
1,1-二乙氧基乙烷	$CH_3CH(OC_2H_5)_2$	118.17	无	液	1.3834	825		102.2	4.58	∞	∞		+氯仿、++丙酮
1,2-二乙氧基乙烷	$(C_2H_5OCH_2)_2$	118.17				840^{20}		124	21.20				
偕二乙氧基乙烷	$CH_3CH(OCH_2)_2$	88.10				987^{15}		82.5^{102}	66.6	∞	∞		−$CaCl_2$溶液
二乙氧基甲烷	$CH_2(OC_2H_5)_2$	104.15	无	液	易燃 1.3748^{18}	832^{20}	−66.5	88.0	9^{18}	∞	∞		+热水 7^{30}
二乙基二氯硅烷	$C_4H_{10}Cl_2Si$	157.13	无	液	易燃 1.4309^{25}			130.4	//				
3,3-二乙基戊烷	C_9H_{20}	128.25		液	1.4206^{18}	752^{20}		138.2	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
2,3-二甲苯甲硅烷	$H_2Si(CH_3)_2$	60.14	无				−150	−20	//				//酸
二甲苯基甲烷	$(CH_3C_6H_4)_2CH_2$	196.29		液			−33	296					
二甲苯基甲烷	$(CH_3C_6H_4)_2CH_2$	192.25			1.5760	980	28	286	−	+	+		
1,1-二甲氧基乙烷	$CH_3CH(OCH_3)_2$	90.12		液		850^{20}	−113.2	64^{100}	∞	∞	∞		
二甲氧基甲烷	$CH_2(OCH_3)_2$	76.09	无	液	氯仿味 易燃 1.3599^{18}	888^{18}	−104.8	41.5^{100}	33.3	∞	∞		∞油类
1,2-二甲氧基乙烷	$CH_3O(CH_2)_2OCH_3$	90.12	无	液	香味 1.3665^{20}	852^{20}	−64.5	82.5	∞	∞	∞		∞氯仿
2,2-二甲氧基丙烷	$C_5H_{12}O_2$	104.15			窒息	850		80	+				
二甲基乙烷	$C_4H_{10}O_2$	90.12				866		85	+				
1,3-二甲基-1,3-二苯基环丁烷	$[C_6H_5CH_3CCH_2]_2$	236.34					52.6	307.5	−	5^{25}	147^{25}	190^{25}	+CCl_4 104^{25}、丙酮 125^{25}
二甲基二氯硅烷	$C_2H_6Cl_2Si$	129.06	无	液	易爆 1.4023^{25}	1062	−76	70.5			+	+	
2,2-二甲基丙烷	$(CH_3)_4C$	72.15	无	液	易燃 1.3513^{0}	613^{20}	−20	9.5	−	∞	∞		
2,2-二甲基丁烷	$CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_3$	86.18	无	液	低毒 1.3704	649	−99.9	49.7	−	+	+	※	++石油醚,CCl_4,丙酮
2,3-二甲基丁烷	$CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_3$	86.18	无	液	易挥发 1.3750^{20}	662^{20}	−129.8	58.0	−	+	+		①
顺1,3-二甲基戊烷	C_7H_{14}	98.18		液	1.4090^{20}	745^{20}	−133.8*	90.7					
反1,3-二甲基戊烷	C_7H_{14}	98.18		液	1.4100^{20}	748^{20}	−135	91.6					
2,2-二甲基戊烷	$(CH_3)_3CCHC_2H_5$	100.20	无	液	1.3822^{20}	674^{20}	−125	79.1	−	+	∞	++	++庚烷,丙酮,氯仿
2,3-二甲基戊烷	C_7H_{16}	100.20	无	液	毒 1.3919^{20}	695^{20}	−135	89.8	−	+	+	++	++庚烷,丙酮,氯仿,苯
2,4-二甲基戊烷	$[(CH_3)_2CH]_2CH_2$	100.20	无	液	毒 1.3815^{20}	675^{20}	−119.4	80.8	−	+	∞		+苯
3,3-二甲基戊烷	$(CH_3)_2C(C_2H_5)_2$	100.20	无	液	1.3909^{20}	693^{20}	−135.0	86.0	−	+	∞	++	++庚烷,丙酮,氯仿
2,2-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23		液	1.3935^{20}	695^{20}	−121.2	106.8	−	++	++	++	++丙酮、氯仿

① 极易燃。易溶于丙酮、苯、石油醚、四氯化碳。易燃。有刺激性。闪点−33.5℃ 。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,3-二甲基己烷	$(CH_3)CHCHCH_3CH_2C_2H_5$	114.23	无	液	1.4011	712^{20}		115.8	−	÷	+		
2,4-二甲基己烷	$C_2H_5CHCH_3CH_2CH(CH_3)_2$	114.23	无	液	1.3953^{20}	703^{20}		109.8	−	÷	+		
2,5-二甲基己烷	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2$	114.23	无	液	1.3925^{20}	694^{20}	−91	109.2	−	÷	+		
3,3-二甲基己烷	$[C_2H_5CH(CH_3)]_2$	114.23	无	液	1.4001^{20}	710^{20}	−126.1	112	−	∞	++	++	+有机溶剂
3,4-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	无	液	1.4041	719^{20}		118	−	÷	+		
1,7-二甲基庚烷	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2CH_2$	128.26				712^{20}		133	−		+		
2,2-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26		液	1.4035^{20}	710^{20}	−113*	130.4					
2,3-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4088^{20}	726^{20}	−116	140.5	−	∞	∞	∞	∞石油醚、丙酮、氯仿
2,4-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26		液	1.4023^{20}	716^{20}		132.5	−	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
2,5-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26				714^{20}		135.8					
3,3-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4095^{20}	730^{20}		137.3	−	++	++	++	++丙酮、氯仿
3,4-二甲基庚烷	C_9H_{20}	128.26		液	1.4108^{20}	731^{20}		140.1					
2,3-二甲基辛烷	$C_{10}H_{22}$	142.27	无	液	1.4152^{20}	738^{20}		164.5					
邻二甲基环己烷	$(CH_3)_2C_6H_{10}$	112.22	无	液	1.4302	779^{20}	−57.5	129.4	−	∞	∞		
间二甲基环己烷	$(CH_3)_2C_6H_{10}$	112.22	无	液	1.4250	771^{26}	−85	123.7	−	∞	∞		
对二甲基环己烷	$(CH_3)_2C_6H_{10}$	112.22	无	液	1.4244	769^{20}	−86	119-20	−	∞	∞		
1,1-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4290^{20}	781^{20}	−33.5*	119.5	−	+	+	+	+丙酮
顺 1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4352^{20}	796^{20}	−50.1	130.0	−	+		+	+CCl_4;++石油类
反 1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4273	777^{20}	−89.4	123.7	−	+			+CCl_4;++石油类
顺 1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4206^{25}	763^{25}		120	−	+	+		
反 1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4287^{24}	783^{20}		124	−	+	+		
1,4-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4230^{20}	783^{20}	−87.4	124.3	−	++	++	++	++CCl_4、丙酮
1,1-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.18		液	1.4139^{20}	755^{20}	−70*	88					
顺 1,2-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.18		液		773^{20}	−52.5	99.2					
反 1,2-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.18		液	1.4120^{20}	751^{20}	−119	91.8					
1,1-二甲基环氧乙烷	$(CH_3)_2CCH_2O$	72.10				805^{20}		52.4	5.8	+	+		
二苯一氯甲烷	$(C_6H_5)_2CHCl$	202.67					14	$173^{2.6}$		+	+		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
										水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
二苯一溴甲烷	$(C_6H_5)_2CHBr$	274.13					1491^{13}	45	$184^{2.7}$		+	+	÷	
二苯甲烷	$C_6H_5CH_2C_6H_5$	168.23	无	棱	橘香	1.5753	1001^{26}	26.5	表3.5.1	−	++	++	+	−液氨;+环己烷,氯仿
二苯乙烷	$(C_6H_5CH_2)_2$	182.26	无	棱			978	52.5	284	−	+	++		+SO_2
1,1-二苯乙烷	$(C_6H_5)_2CHCH_3$	182.25					1004^{20}	−21.5	272	−	∞	∞		
1,2-二苯乙烷	$C_6H_5CH_2CH_2C_6H_5$	182.26	无	单		1.5476	995	52.5	284.7	−	+	++	−NH_3	+CS_2、SO_2
1,3-二苯丙烷	$C_{15}H_{16}$	196.29	无	液		1.5694^{21}	996^{21}	6	295	−				
1,4-二苯丁烷	$(C_6H_5CH_2CH_2)_2$	210.32						52	317		+	+		
二苯二氯甲烷	$(C_6H_5)_2CCl_2$	237.12					1235^{19}		//305	//	//		+	
二苯二氯硅烷	$C_{12}H_{10}Cl_2Si$	253.22	无	液		1.5773^{25}	1190^{20}	−22	305	//				
间二苯甲基苯甲烷	$CH_3C_6H_4CH(C_6H_5)_2$	258.34					1070^{16}	61	353^{103}		÷	++	++	
对二苯甲基苯甲烷	$CH_3C_6H_4CH(C_6H_5)_2$	258.34						72	>360		++*		++	
二苯甲酰基甲烷	$(C_6H_5CO)_2CH_2$	224.25	无	正				78	$220^{2.4}$	−	4.4^{20}	+		+NaOH、氯仿
二苯亚基甲烷	$(C_6H_4)_2CH_2$	166.22	无	叶		1.181	1203^{0}	116-7	294//	−	+*	++	++	①
均二苯氧代乙烷	$(C_6H_5OCH_2)_2$	214.25						97-8		−	+*	+		+氯仿
二苯基甲烷	$C_{13}H_{12}$	168.23	无	针	橘香	1.577	1006^{25}	24.5	265	−	+	+	+	+氯仿、环己烷
二氟一氯甲烷	$CHClF_2$	86.47	无	气			1491^{-69}	−146	−40.8	++		+		+丙酮、氯仿
2,2-二氟-1,1′-二氯乙烷	$F_2CHCHCl_2$	134.95					1494^{17}		60	−	∞	∞		
1,1-二氟-1,2-二溴乙烷	F_2CBrCH_2Br	223.87					2242^{12}	−56.5	93	−				
偏二氟四氯乙烷	Cl_3CCF_2Cl	203.85						52	91	−	÷	++	++	
均二氟四氯乙烷	FCl_2CCFCl_2	203.85					1640^{30}	26.5	91^{99}	−	++	++		
均二氟四溴乙烷	FBr_2CCFBr_2	381.68						62.5	186	−	+			−乙酸
二氟甲烷	CH_2F_2	52.03	无	气		1.190	909		−51.6	−	+			
2,2-二氟-1-溴乙烷	F_2CHCH_2Br	144.96					1824^{18}	−74.5	57.3	÷÷	∞	∞		
1,1-二氟-2-碘乙烷	F_2CHCH_2I	191.96					2243^{12}		89.5	−				
1,4-二氧杂环己烷	$O[(CH_2CH_2)_2]O$	88.10	无	液	香味	1.4224	1033	12.0	101.1	∞	+	+	∞	∞乙酸、丙酮
二氧化噻吩烷	$C_4H_8O_2S$	120.16	无	液		1.481^{30}	1261^{30}	27.6	285	∞				∞甲苯,辛烷,丙酮
4,4′-二氨基二苯甲烷	$H_2NC_6H_4CH_2C_6H_4NH_2$	198.26		针				93.5	$249\text{-}53^{2.1}$	÷	+	+		
4,4′-二氨基三苯甲烷	$(H_2NC_6H_4)_2CHC_6H_5$	274.35						139		÷÷	+	+		

① 不溶于液氨，易溶于 CS_2、CCl_4 和丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
1,10-二氨基癸烷	$NH_2(CH_2)_{10}NH_2$	172.32	白-淡黄	晶			61.5	$140^{1.6}$		+			
1,2-二氨基异丁烷	$C_4H_{12}N_2$	88.13		液	刺激 1.4410^{20}	841		123-4					
4,4′-二氨基二苯甲烷	$(H_2NC_6H_4)_2CH_2$	198.27		针/水			93-4	251^{2}	÷	+	+		
4,4′-二氨基二苯乙烷	$(H_2NC_6H_4CH_2)_2$	212.28					134-5	↑ /	÷	++			
α,α′-二萘基甲烷	$(C_{10}H_7)_2CH_2$	268.34		棱			109	>360	—	0.8	++	++	+热水 6.6
α,β′-二萘基甲烷	$(C_{10}H_7)_2CH_2$	268.34					95-6					+	+乙酸乙醚
β,β′-二萘基甲烷	$(C_{10}H_7)_2CH_2$	268.34		针			92		—	+		+	
4,4′-二硝基二苯甲烷	$(NO_2C_6H_4)_2CH_2$	258.24		针/苯			183-5			—*	÷		+热乙酸
顺 4,4′-二硝基二苯乙烷	$(NO_2C_6H_4CH)_2$	270.24					210-6			÷÷	÷÷	+	+丙酮
反 4,4′-二硝基二苯乙烷	$(NO_2C_6H_4CH)_2$	270.24					288-90			÷	÷		+丙酮
二硝基甲烷	$CH_2(NO_2)_2$	106.04		液			<−15	100//	+				
1,1-二硝基乙烷	$CH_3CH(NO_2)_2$	120.07				1350		185-6	÷÷	+	+		
1,1-二硝基丙烷	$C_2H_5CH(NO_2)_2$	134.09				1258^{20}		189					+碱液
2,2-二硝基丙烷	$(CH_3)_2C(NO_2)_2$	134.09					53	185.5	÷÷				—碱液
1,1-二硝基己烷	$C_5H_{11}CH(NO_2)_2$	176.17				>1000		//	÷÷	++	++		
二氯一溴甲烷	Cl_2CHBr	163.83	无	液		2006^{15}	−56.9	90.1					
二氯二硝基甲烷	Cl_2CBr_2	174.93					122.5						
二氯二溴甲烷	Cl_2CBr_2	242.76				2420^{25}	22	135	—				
二氯二碘甲烷	Cl_2CI_2	336.76					85//		—	+//			
二氯甲烷	CH_2Cl_2	84.94	无	液	毒 1.4337	1336^{20}	−96.7	40-1	2^{20}	∞	∞		∞二甲替甲酰胺
1,1-二氯乙烷	CH_3CHCl_2	98.97	无	液	毒 1.4164	1176^{20}	−97.0	57.3	0.5^{30}	+++	+++	+	+丙酮
1,2-二氯乙烷	$ClCH_2CH_2Cl$	98.97	无	液	剧毒 1.4448	1256^{20}	−35.9	83.7	0.92^{0}	∞	∞	+	+丙酮;÷水 0.81^{20};∞氯仿
1,1-二氯丙烷	$CH_3CHClCH_2Cl$	112.99		液		1143^{10}		87	÷÷	+			
1,2-二氯丙烷	$CH_3CHClCH_2Cl$	112.99	无	液	氯仿味 1.4387	1156^{20}	−100	96.8	0.27^{20}	++	++		
1,3-二氯丙烷	$ClCH_2CH_2CH_2Cl$	112.99	无	液	氯仿味 1.4469	1201^{15}	−99.5*	123-5	0.27^{26}	+	+		
2,2-二氯丙烷	$(CH_3)_2CCl$	112.99		液		1091^{20}	−33.8	70.5	—	+			∞CS_2
1,1-二氯丁烷	$ClCH_2(CH_2)_2CH_2Cl$	127.02	无	液	香味			124	—	+	∞		
1,4-二氯丁烷	$ClCH_2(CH_2)_2CH_2Cl$	127.02	无	液	香味 1.4542^{20}	1141^{20}	−38.7	161-3	—	+	+		+多数有机溶剂

续表

名　　称	结　构　式 分　子　式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,4-二氯戊烷	$CH_3CHCl(CH_2)_3Cl$	141.04						59^{2}	—	∞	∞		
1,5-二氯戊烷	$ClCH_2(CH_2)_2CH_2Cl$	141.04	无	液	1.4563^{20}	1094^{25}	−72.8	180-1	—	+	+		+CS_2、氯仿
2,3-二氯戊烷	$C_2H_5(CHCl)_2CH_3$	141.04						138-9	—	∞	∞		
2,4-二氯戊烷	$(CH_3CHCl)_2CH_2$	141.04				1063^{18}		147-50	—	∞	∞		
1,4-二氯-2-甲基丁烷	$ClCH_2CHCH_3CH_2CH_2Cl$	141.04				1103^{21}		170-2	—	∞	∞		
2,3-二氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CClCHClCH_3$	141.04				1068^{15}		130-5	—	∞	∞		
2,4-二氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CClCH_2CH_2Cl$	141.04				1065^{20}		152-41	—	∞	∞		
3,3-二氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCCl_2CH_3$	141.04				1065^{20}		145	—	∞	∞		
3,4-二氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCHClCH_2Cl$	141.04				1092^{18}		143.5	—	∞	∞		
4,4-二氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2CHCl_2$	141.04				1050^{24}		130	—	∞	∞		
1,1-二氯-1-硝基乙烷	$CH_3C(NO_2)Cl_2$	143.97				1405		122-5	$<0.5^{20}$	0.5^{20}			
1,1-二氯-1-硝基丙烷	$C_2H_5C(NO_2)Cl_2$	157.99				1314		141-4	$<0.5^{20}$				
二巯基乙烷	$C_2H_6S_2$	94.20		液	1.5589^{20}	1123^{23}		146		++			++碱液
二碘甲烷	CH_2I_2	267.84	淡黄	液或片	1.7425^{15}	3325^{20}	6.1	181//	1.42^{20}	∞	∞	∞	①
1,1-二碘乙烷	CH_3CHI_2	281.86		液		2840^{0}		177-9	—	++	++		
1,2-二碘乙烷	CH_2ICH_2I	281.86	黄	单	1.871	2132^{10}	81-2	200//	÷	+	+		
1,4-二碘丁烷	$(CH_2)_4I_2$	309.94				2307^{18}	5.8	$120^{1.5}$					
1,3-二碘丙烷	$I(CH_2)_3I$	295.92				2576^{15}	−13	224	÷÷	+	+		
1,5-二碘戊烷	$I(CH_2)_5I$	323.97				2194^{18}	9	$149^{2.7}$					
二溴一碘甲烷	$ICHBr_2$	299.77					22.5	$101^{6.7}$	+				÷石油醚
二溴二氟甲烷	CBr_2F_2	209.82			低毒、不燃	2280		24.5	+				
2,3-二溴-2,3-二甲基丁烷	$(CH_3)_2CBrCBr(CH_3)_2$	243.97				1811^{15}	173		//	+	++	+	
3,3-二溴-2,2-二甲基丁烷	$(CH_3)_3CCBr_2CH_3$	243.97					187	↑					
3,4-二溴-2,2-二甲基丁烷	$(CH_3)_3CCHBrCH_2Br$	243.97				1616^{0}		$91\text{-}2^{1.9}$	—	++	++	++	++氯仿
二溴甲烷	CH_2Br_2	173.84	无或淡黄	液	1.5420	2495^{20}	−52.8	96.9	1.15^{20}	∞	∞		∞丙酮
1,1-二溴乙烷	CH_3CHBr_2	187.88	无	液	1.5128	2055^{20}	−63	108	—	+	++	+	+丙酮
1,2-二溴乙烷	CH_2BrCH_2Br	187.88	无	液	毒　1.539	2175^{25}	9.8	131.4	0.04^{20}	++	∞	+	+CCl_4、丙酮

① 无限溶于己烷、环己烷、丙醇、氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
1,2-二溴丙烷	$CH_3CHBrCH_2Br$	201.91	无	液	1.5912^{20}	1933^{20}	−55.5	141.6	0.25^{20}	+	++		+丙酮
1,3-二溴丙烷	$BrCH_2CH_2CH_2Br$	201.91	无	液	味甜 1.5249^{15}	1971^{25}	−36	167.5	0.17^{30}	+	+		沸水中生成丙二醇
二溴丁烷	$C_4H_8Br_2$	215.94	无	液	1.5190^{20}	1789^{20}	−16.5	197.5	—				+氯仿
1,2-二溴丁烷	$C_2H_5CHBrCH_2Br$	215.94				1820^{20}	−65	166	—	∞			
1,3-二溴丁烷	$CH_3CH(CH_2Br)_2$	215.94				1807^{18}		174.5					
1,4-二溴丁烷	$(CH_2)_4Br_2$	215.94	无	液	1.5190^{20}	1789^{20}	−20	197.8	—				+氯仿
2,3-二溴丁烷(不旋)	$(CH_3CHBr)_2$	215.94				1783^{20}	−34.5	157-8	—				
1,4-二溴戊烷	$CH_3CHBrCH_2CH_2CH_2Br$	229.96	无	液		1622		198^{100}	—				
1,5-二溴戊烷	$Br(CH_2)_5Br$	229.96	无	液	芳香 1.5146^{15}	1702^{18}	−35	224/	—				
1,2-二溴己烷	$CH_3(CH_2)_3CHBrCH_2Br$	243.99				1596^{14}		$87^{2.1}$					
1,5-二溴己烷	$CH_3CHBr(CH_2)_3CH_2Br$	243.99				1599^{20}		$153^{1.3}$					
1,6-二溴己烷	$Br(CH_2)_6Br$	243.99	无	液	1.5111^{15}	1595^{15}	−2.3	240 /					
1,7-二溴庚烷	$C_7H_{14}Br_2$	258.01	无	液	1.5033^{15}	1525^{15}	41.7	263					
1,10-二溴癸烷	$C_{10}H_{20}Br_2$	300.08	白	片	≈ 1.4927^{25}	1335^{30}	28	$162^{1.2}$	—	—*	+		
1,2-二溴环己烷(顺)	$C_6H_{10}Br_2$	241.96	无	液	1.5515^{25}	1790^{30}	10	$100^{1.7}$					
二溴环己烷(反)	$C_6H_{10}Br_2$	241.96	无	液	1.5515^{25}	1770^{30}	−5						
1,1-二溴环丁烷	$CH_2CBr_2CH_2CH_2$	213.90	无	液	透明	1933		159-61					
1,2-二溴环丁烷	$CH_2CHBrCHBrCH_2$	213.90	无	液	透明	1972	−24	171-4					
1,2-二溴-3-氯丙烷	$CH_2ClCHBrCH_2Br$	236.33	棕	液	1.5518^{20}	2050	6.7	195.5	0.1	+	++		
1,2-二溴-2-甲基丙烷	$(CH_3)_2CBrCH_2Br$	215.94				1759^{20}	−70.3	149^{99}	—				
2,3-二溴-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CBrCHBrCH_3$	229.96		液	1.5090^{20}	1573^{20}	7	172 /					
二溴硝基甲烷	Br_2CHNO_2	218.86						60^{2}					
二溴氯甲烷	$CHClBr_2$	208.28			1.5482	2450		119	—				
二噁烷	$C_4H_8O_2$	88.11	无	液	毒 1.4175^{20}	1034^{20}	11.8	101	∞	+	+		
1,3-二噁烷	$C_3H_6O_2$	74.08	无	液	1.4005^{20}	1060^{20}	−95	78	∞	+	+		
1,4-二噁烷	$C_9H_{10}O_2$	150.18	无	液	毒 易燃	1109	11.8	245	∞				∞多数有机溶剂
偏七氯丙烷	$Cl_3CCl_2CHCl_2$	285.24				1805^{34}	30	247-8					
八甲基环四氧硅烷	$C_8H_{24}O_4Si_4$	296.64	无	液	1.3968^{20}	956	17.5	175	—	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
										水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
八氯丙烷	CCl_8	319.69						160	268^{98}		+	+		+粗汽油
十八烷基三氯硅烷	$CH_3(CH_2)_{17}SiCl_3$	387.94	无	液	刺激	1.4602^{20}	984		$210^{1.3}$			+	+	+庚烷、过氯乙烯
正丁基三氯硅烷	n-$C_4H_9SiCl_3$		无	液		1.4363^{25}	1160.8^{25}		142			+	+	+庚烷
丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液		1.4408^{20}	799^{20}	−74.7	181	−	+	+		
异丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液										
仲丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液		1.4467^{20}	813^{20}		179.3	−				+丙酮
叔丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液		1.4469^{20}	813^{20}	−41.2	171.5	−				
三画														
三乙基甲硅烷	$HSi(C_2H_5)_3$	116.25		液			751		107					
三乙氧基丙烷	$C_2H_5C(OC_2H_5)_3$	176.26	无	液	芳香	1.3995^{20}	876		160	//	∞			//酸、碱液
三乙氧基甲基硅烷	$CH_3Si(OC_2H_5)_3$	178.30	无	液			895^{20}		144	∞丙酮	∞	∞	∞	∞氯仿;在湿空气中水解
三丁基硼烷	$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_3B$	182.20	无	液	自燃	1.4285^{20}	747^{25}	−34	$170^{29.6}$	−				+多数有机溶剂
三甲氧基丁烷	$CH_2OCH_3CH_2C(OCH_3)_2CH_2$	148.20		液			932	64		//				
三甲氧基硅烷	$HSi(OCH_3)_3$	122.20	无	液					84		∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
三甲基一氧基硅烷	$(CH_3)_3SiOC_2H_5$	118.24	无	液	自燃	1.3741^{20}	757^{20}		75	−	∞	∞		
2,2,3-三甲基丁烷	$(CH_3)_3CCH(CH_3)_3$	100.20	无	液		1.3890	690^{20}	−25	80.8	−	+	∞		
2,2,3-三甲基戊烷	$(CH_3)_3CCHCH_3C_2H_5$	114.22	无	液			716^{20}	−112.3	109.8	−	÷	+		
2,2,4-三甲基戊烷	$(CH_3)_3CCH_2CH(CH_3)_2$	114.22	无	液		1.3914^{20}	692^{20}	−107.4	99.2	−	++	+	++	++庚烷、丙酮、氯仿
2,3,3-三甲基戊烷	$C_2H_5C(CH_3)_2CH(CH_3)_2$	114.22	无	液			726^{20}		113.6	−	÷	+		
2,3,4-三甲基戊烷	$[(CH_3)_2CH]_2CHCH_3$	114.22	无	液		1.4042^{20}	719^{20}	−109.2	113.5	−	++	++	++	++庚烷、丙酮、氯仿
2,2,5-三甲基己烷	C_9H_{20}	128.26	无	液	自燃	1.3997^{20}	707^{20}	−105.8	124	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
2,3,3-三甲基己烷	C_9H_{20}	128.26	无	液	自燃	1.4141^{20}	738^{20}	−116.8	137.7					
1,3,5-三甲基环己烷(顺)	C_9H_{18}	126.24	无	液		1.4269^{20}	771^{20}		138.5	−		+	+	+粗汽油
1,3,5-三甲基环己烷(反)	C_9H_{18}	126.24	无	液		1.4307^{20}	779^{20}		140.5	−		+	+	+粗汽油
三甲基氯甲烷	$(CH_3)_3CCl$	92.57	无	液		1.3869^{18}	843^{18}	−28.5	51-2	÷	∞	∞		
三甲基氯硅烷	C_3H_9ClSi	108.62	无	液	挥发易水解	1.3893^{25}	851^{25}	−40	57			+	+	+过氯乙烯
三甲基溴甲烷	$(CH_3)_3CBr$	137.02	无	液		1.428	1222	−20	73.3	−				
三甲醇基丙烷	$CH_3CH_2C(CH_2OH)_3$	134.18	无	片、粉				58	$160^{0.7}$	+	+		−	$-CCl_4$
三甲醇氨基甲烷	$C_4H_{11}NO_3$	121.14	白	晶、粉				171-2	$220^{1.3}$	55^{25}	2.2^{25}		0.01^{25}	①
1,2,3-三丙烷	$CH_2ClCHClCH_2Cl$	147.44	无	液	湿气水解	1.4822^{20}	1388^{20}		156.2	÷	+	+		②
1,1,2-三苯乙烷	$CH(C_6H_5)_2CH_2C_6H_5$	258.20						54	349.5					

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
三苯甲烷	$(C_6H_5)_3CH$	244.32	无	晶	1.5955^{100}	1013^{100}	93.4	360	—	++*	++	+	③
三苯甲酰基甲烷	$(C_6H_5CO)_3CH$	328.35					226-30		氯仿 0.2	0.01	÷	÷	+冷丙酮 0.5;−10%Na_2CO_3
三苯基乙氧基硅烷	$(C_6H_5)_3SiOC_2H_5$	304.46	白	粉				$207^{2.3}$		÷	÷	÷	
三苯基甲烷	$C_{19}H_{16}$	244.33	无	晶		1.014^{99}	94	$358\text{-}9^{100}$			+	+	+氯仿
三苯基氯甲烷	$(C_6H_5)_3CCl$	278.78	白-灰 白、黄	针			112-3	310	−//	÷	÷	++	④
三苯基溴甲烷	$(C_6H_5)_3CBr$	323.23				1550	152	230^{2}	//			++	++CS_2
三苯硅烷	$(C_6H_5O)_3SiH$	260.41		固			44-7	$152^{0.3}$					
三氟甲烷	CHF_3	70.02	无	气		1520^{-100}	−163	−82.2	75mL	391mL		+	÷氯仿;+丙酮
三氟氯甲烷	CF_3Cl	104.47		气		1726^{-130}	−180	−80					
1,2,3-三氧丙烷	$CH_2ClCHClCH_2Cl$	174.44	无	液	1.483	1389	−14.7	156.2	<0.1	∞	∞		
1,1,2-三氯乙烷	Cl_2CHCH_2Cl	133.42	无	液	香味不燃 1.4711^{20}	1442^{20}	−35*	113-4	÷÷	∞	∞		
1,1,1-三氯乙烷	Cl_3CCH_3	133.42		液	麻醉 1.4379	1325	−30.4	74.1	—	∞	∞		
三氯三氟乙烷	CCl_2FCClF_2	187.38	无	液	挥发无味	1420^{25}	−35*	47.6					
三氯甲基硅烷	CH_3SiCl_3	149.50	无	液	受潮水解 1.4805	1267^{25}		66.4					
三氯甲烷	$CHCl_3$	119.38	无	液	味甜有毒 1.4475^{20}	1489^{15}	−63.5*	61-62	1.0^{15}	∞	∞	+	⑤
1,1,2-三氯丙烷	$CH_3CHClCHCl_2$	147.44	无	液		1372^{25}	<−20	140	—	∞	∞		
1,1,2-三氯氟三氯乙烷	$Cl_2CFCClF_2$	187.39	无	液	1.3557^{25}	1576	−35.9	47.6	—	∞	∞	+	
三氯硝基甲烷	Cl_3CNO_2	164.38	无	油	刺激 1.4608^{23}	1656	−64	112.4	0.17^{18}	+	+	+	⑥
三硝基甲烷	$CH(NO_2)_3$	151.04	无	单	1.4451^{24}	1597^{24}	25	46^{3}炸	++	++	++	++	++碱液,丙酮、氯仿
三碘甲烷	HCI_3	393.78	黄	六	辛辣升华 1.800	4008	123	↑210	0.01^{25}	1.5^{17}	13.6^{25}	+	⑦
三溴甲烷	$CHBr_3$	252.73	无	液	氯仿味甜 1.6005^{15}	2900^{15}	8.5	150	0.32^{30}	∞	∞	∞	∞油,石油醚,氯仿
1,1,2-三溴乙烷	$CH_2BrCHBr_2$	266.80	无	液	见光变色 1.5890^{20}	2579^{20}	−26	188.9	—	+	+	+	+丙酮、氯仿
1,2,3-三溴丙烷	$CH_2BrCHBrCH_2Br$	280.82	无	液	1.5844^{18}	2436^{23}	16.5	220	—	+	+		+氯仿
1,2,3-三溴丁烷	$CH_3CHBrCHBrCH_2Br$	294.84	无	液	樟脑味 1.5680^{20}	2191^{20}	−20.5*	113-4	—	+	+		+氯仿

① 溶于甲醇 2.6^{25}，乙二醇 7.9^{25}，氯仿 0.005^{25}。

② 溶于油脂、蜡、氯橡胶和树脂。

③ 溶于 CS_2、石油醚；易溶于氯仿；微溶于冷醇、冷乙酸。

④ 溶于冰乙酸；易溶于 CS_2、CCl_4、氯仿。

⑤ 溶于 CS_2、丙酮；无限溶于 CCl_4、石油类和油类。

⑥ 溶于煤油；无限溶于甲醇、乙酸、丙酮。

⑦ 溶于 CS_2、橄榄油、氯仿；易溶于丙酮；微溶于甘油、石油醚。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,3,5-三噁烷	$C_3H_6O_3$	90.08	白	晶	氯仿味 升华	1170^{65}	64	114//	++	++	++	++	①
己硼烷	B_6H_{10}	74.95	无	液	有毒	690^{0}	−65	0					
四画													
五氯乙烷	$CHCl_2CCl_3$	202.28	无	液	氯仿味 1.508^{20}	1678^{20}	−29*	159.1	0.05^{20}	∞	∞		
五碘乙烷	CHI_2CI_2	659.63					182.4			+		+	+乙酸
五溴乙烷	$CHBr_2CBr_2$	424.61				3312	56-7	210^{300} mL	−	+	++		
六甲基乙烷	$[(CH_3)_3C]_2$	114.22					102.2	106.5	−	÷	+		
六甲基二硅氧烷	$(CH_3)_6SiO_2$	150.30	无	液	1.3748^{25}								
六甲基二硅胺烷	$(CH_3)_6Si_2NH$	161.38	无	液	透明 1.408	774.1		126					
六甲基二硅氨烷	$C_6H_{19}NSi_2$	161.39	无	液	易水解 1.4080^{20}	774^{20}		126					+多数有机溶剂
六苯乙烷	$C_{38}H_{34}$	490.68	无	晶			145～147		−	+		+	
六苯基乙硅烷	$(C_6H_5)_6Si_2$	518.81	白	粉			352						
六苯基二锗烷	$(C_6H_5)_6Ge_2$	607.82	白	晶									
六氟乙烷	C_2F_6	138.02			低毒，不燃	1590^{-78}		−79					
六氯乙烷	CCl_3CCl_3	236.74	白	正	樟脑味	2091^{20}	↑	184.4	0.005^{22}	++	++	++	++油类、氯仿
六氯环己烷	$C_6H_6Cl_6$	290.86		针	升华		112		−	+	+		+甲醇
α-六氯环己烷	$C_6H_6Cl_6$	290.86	白	晶	毒 随水气挥发				−			+	÷氯仿
β-六氯环己烷	$C_6H_6Cl_6$	290.86			熔点始挥发		312		−	÷		÷	÷氯仿
γ-六氯环己烷	$C_6H_6Cl_6$	290.86	白-浅黄	晶、粉			112.5		−				+氯仿
δ-六氯环己烷	$C_6H_6Cl_6$	290.86	白-浅黄	晶、粉			138-9		−	+	++	++	+氯仿；++丙酮
六硝基乙烷	$[(NO_2)_3C]_2$	300.07					142		−	÷	++		
六溴乙烷	$BrCCBr_3$	503.52				3823^{20}		210//		÷÷*	÷÷		++CS_2
双三羟甲基丙烷	$C_{12}H_{26}O_5$	250.33	白	晶	≈		106-15						
双对氯苯基三氯乙烷	$(ClC_6H_4)_2CHCCl_3$	364.45	白	晶或粒	毒 致癌	1550^{25}	108-9	195//	−	+	+	+	+CCl_4、丙酮
1,2-双(氰乙氧基)-丙烷	$C_9H_{14}O_2N_2$	182.22	无	液	透明			165～168					
1,2-双(膦基)乙烷	$C_2H_8P_2$	94.03	无	液	挥发			114～117		++	++	++	
双三溴苯氧基乙烷	$C_{14}H_8Br_6$	655.64	黄	固粉		2580	223～225						
3,9-双(3-氨基丙基)②	$C_{13}H_{26}O_4N_2$	274.36	白	蜡		1111^{40}	47～48	163～166					
1,1-双(4-羟苯基)环己烷	$C_{18}H_{20}O_2$	268.36	白	粉		1230-70			÷	+		+	+二硫化碳

① 易溶于丙酮、氯仿、CS_2及芳烃；微溶于戊烷、石油醚。

② 全名为双(3-氨基丙基)-2,4,8,10-四氧螺(5,5)十二烷。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,2-双酚基丙烷	$(HOC_6H_4)_2C(CH_3)_2$	228.29	无	晶			156-7	$250\text{-}2^{1.7}$	÷	+	+		①
月桂烷	$C_{20}H_{42}$	282.56		针			69	400		++纯		++	++石油醚
五画													
邻甲苯异丙烷	$C_{10}H_{14}$	134.21	无	液	易挥发 1.5006^{20}	877^{20}	−71.5	178.2	−	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
间甲苯异丙烷	$C_{10}H_{14}$	134.21	无	液	易挥发 1.4930^{20}	861^{20}	−63.8	175.1	−	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
对甲苯异丙烷	$C_{10}H_{14}$	134.21	无	液	易挥发 1.4909^{20}	857^{20}	−67.9	177	−	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
邻甲苯氧基丁烷	$CH_3C_6H_4OC_4H_9$	164.24				994^{0}		223					
邻甲苯氯甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Cl$	140.61						200	−	∞纯	∞		
间甲苯氯甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Cl$	140.61				1064^{20}	//170	195-6	−	∞纯	∞		
对甲苯氯甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Cl$	140.61						200-2	−	∞纯	∞		
邻甲苯溴甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Br$	185.07				1381^{23}	21	223-4	−	+	+		
间甲苯溴甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Br$	185.07				1371^{23}		212/	−	+	+		
对甲苯溴甲烷	$CH_3C_6H_4CH_2Br$	185.07				1324	38	219^{99}	−		++*		++氯仿
2-甲氧基丙烷	$CH_3OCH(CH_3)_2$	74.12				735		32.5^{102}	÷÷	∞	∞		
甲氧基庚烷	$CH_3O(CH_2)_6CH_3$	130.22				795^{0}		149.8	−	∞	∞		
2-甲基-3-乙基戊烷	$(C_2H_5)_2CHCH(CH_3)_2$	114.22				703^{20}		114	−	÷	+		
甲基乙基二氯硅烷	$CH_3(C_2H_5)SiCl_2$	143.09	无	液	～ 1.4197^{20}	1063^{20}		$100^{99.6}$					
2-甲基-3-乙基戊烷	C_8H_{18}	114.23	无	液	1.4040^{20}	719^{20}	−115	115.6	−	++	+	++	++庚烷,丙酮,氯仿
甲基二苯基氯硅烷	$CH_3(C_6H_5)_2SiCl$	232.78	无	液	1.5742^{20}	1128^{20}		295	//				
甲基二氯硅烷	CH_3SiHCl_2	115.04	无	液	潮气中分解	1108^{25}		41.5			+	+	+庚烷
3-甲基丁烷	$(C_2H_5)_2CHCH_3$	86.17				664^{20}	−118	63.2	−		+		
甲基三乙氧基硅烷	$C_7H_{18}O_3Si$	178.31	无	液	1.3835	892.3		143		+		+	
甲基三乙基硅烷	$CH_3Si(C_2H_5)_3$	130.31	无	液	1.4140^{20}	742^{20}		124-6	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
甲基三乙氧基硅烷	$CH_3Si(OC_2H_5)_3$	178.30	无	液	1.3883^{20}	895^{20}		143.5	//	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
甲基三氯硅烷	CH_3SiCl_3	149.48	无	液	有毒 1.4085^{25}	1070^{25}	−77.8	66.4	//				
3-甲基戊烷	$(C_2H_5)_2CHCH_3$	86.17	无	液	1.3766^{20}	664^{20}	−118*	63.2	−	+	+		
2-甲基己烷	$(CH_3)_2CHC_4H_9$	100.20	无	液		679^{20}	−118.2	90.0	−	+	∞		
3-甲基己烷	$C_3H_7CH(CH_3)C_2H_5$	100.20	无	液	1.3861^{25}	687^{20}	−119.4	91.8	−	+	∞		

① 溶于甲醇、乙酸、丙酮、丁醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-甲基庚烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_4CH_3$	114.23	无	液	1.3949^{20}	698^{20}	−109.0	117.6	−	++	+	++	++石油醚、丙酮、氯仿
3-甲基庚烷	$C_2H_5CHCH_3(CH_2)_3CH_3$	114.23	无	液	1.3985^{20}	706^{20}	−120.5	118.9	−	÷	+		闪点 7.2℃
4-甲基庚烷	$(C_2H_5CH_2)_2CHCH_3$	114.23	无	液	1.3979^{20}	705^{20}	−121	122.2	−	+	+		
2-甲基辛烷	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4029^{20}	711^{20}	−80.1	142.8	−	∞	∞		
3-甲基辛烷(D)	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4068^{20}	721^{17}	−107.6	143-4			+	+	+丙酮
3-甲基辛烷(L)	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4052^{20}	714^{27}		143				+	+丙酮
4-甲基辛烷(L)	C_9H_{20}	128.26	无	液		717^{19}		141	−	+	++	++	++有机溶剂
4-甲基辛烷(D,L)	C_9H_{20}	128.26	无	液	1.4061^{20}	720^{20}	−113.2	142.4	−	+	++	++	++有机溶剂
2-甲基壬烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	无	液	1.4099^{20}	728^{20}	−74.7	167					
3-甲基壬烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	无	液	1.4126^{20}	735^{20}	−84.9	167.8					
5-甲基壬烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	无	液	1.4116	732^{20}	−86.8	165.1					
甲基甲硅烷	$H_3Si(CH_3)$	46.12	无	气		620^{-54}	−156.5	−57	−				//酸
甲基环丙烷	$CH_3CHCH_2CH_2$	56.10	无	气	易燃	691		4-5	−		+		
1,1,2-甲基环丙烷	$CH_2CH_2C(CH_3)_2$	70.13	无	气或液		660		21	−	+	+		
甲基环丁烷	$CH_2(CH_2)_2CHCH_3$	70.13	无	液	易挥发 1.3841^{18}	694^{20}		39～42	−	+	+		
甲基环戊烷	$CH_3CHC_4H_8$	84.16	无	液	1.4098^{20}	750^{20}	−142.5	72.1	−	∞	++	∞	
甲基环己烷	$CH_2(CH_2CH_2)_2CHCH_3$	98.18	无	液	透明 1.4230^{2}	769^{20}	−126.3	101	−	+	+	∞	∞丙酮
甲基环氧乙烷	CH_3CHCH_2O	58.08	无	液	极易燃 1.466	859^{0}	−112.1	35	40.5^{20}	∞	∞		+水 33^{30}
甲基苯基二乙氧基硅烷	$C_{11}H_{18}O_2Si$	210.35	无	液		962^{20}		$71.8^{0.52}$		∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
甲基苯基二氯硅烷	$CH_3C_6H_5SiCl_2$	191.13	无	液	1.5180^{20}	1187^{20}		205			+	+	+甲醇
2-甲基-2-硝基丙烷	$(CH_3)_3CNO_2$	103.12					24	126^{100}		∞		+	−碱液
2-甲基-1-氯丙烷	$(CH_3)_2CHCH_2Cl$	92.57	无	液	蒸气毒 1.3970^{18}	884	−131.2	68-9	−	∞	∞		
2-甲基-2-氯丙烷	$(CH_3)_3CCl$	92.57	无	液	易挥发 1.3869^{18}	847	−26.5	51-2	−	∞	∞		
2-甲基-2-溴丙烷	$(CH_3)_3CBr$	137.03	无	液	易挥发 1.428	1211	−16.2	73.3	0.06^{18}	∞	∞		
2-甲基-1-溴丙烷	$(CH_3)_2CHCH_2Br$	137.03				1258^{25}	−118.5	91.5	−	∞	∞		
甲硅烷	SiH_4	32.12	无	气			−185	−111.8					
丙基三氯硅烷	$CH_3CH_2CH_2SiCl_3$	177.55	无	液	1.4292^{25}	1203^{20}		123.5	//				
5-丙基壬烷	$C_{12}H_{26}$	170.33				756		205					
4-丙基癸烷	$(C_3H_7)_2CHC_6H_{12}$	184.37				765^{14}		221-2					
丙基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4266^{20}	776^{20}	−118.7	130.8	−	∞	∞	+	++CCl_4、石油醚,∞丙酮
异丙基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4260^{20}	776^{20}	−111.7	126.4		+		+	++石油醚

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
丙基环己烷	C_9H_{18}	126.24	无	液	1.4370^{20}	793^{20}	−94.5	155			+	+	+冰乙酸;++石油醚
异丙基环己烷	C_9H_{18}	126.24	无	液	1.4364^{20}	790^{20}	−90.6	154.7	−	++	++		
丙锗烷	Ge_3H_8	225.83	无	液		2200^{20}		110.5	−				
正丙基三氯硅烷	n-$C_3H_7SiCl_3$	$(177.54)_n$	无	液	1.4292^{25}	1196.7		123.5					
γ-丙基三甲氧基硅烷	$C_{10}H_{20}O_5Si$	248.36	无	液	1.4285^{25}	1045^{25}		80			+	+	+丙酮、甲醇
四甲氧基硅烷	$(CH_3O)_4Si$	152.22	无	液	空气中分解	1023^{20}		121-2	−				∞有机溶剂
2,2,3,3-四甲基丁烷	C_8H_{18}	114.23		晶	1.4695^{20}	824^{23}	100.7	106.5	−	+			
2,2,3,3-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.25		液	1.4236^{20}	757	−9.9*	140.3					
2,2,3,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.25		液	1.4147^{20}	739^{20}	−121.1*	133.0					
2,2,4,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.25		液	1.4068^{20}	716^{25}	−66.5*	122.3					
2,3,3,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.25		液	1.4222^{20}	755^{20}	−102.1*	141.6					
2,3,5,7-四甲基辛烷	$C_{12}H_{26}$	170.34						209					+粗汽油
2,6,10,14-四甲基十五烷	$C_{19}H_{40}$	268.51		液	稳定 1.4384^{20}	783^{20}	−100*	296			+	+	+CCl_4,石油醚,氯仿
四甲基甲硅烷	$Si(CH_3)_4$	88.20		油	1.3587	651^{0}	(α)-102	26.5	−				−硫酸、碱液
四甲基硅烷	$(CH_3)_4Si$	88.23	无	液	挥发易燃 1.3585^{20}	648^{19}	−27	26.6	−				−H_2SO_4;+多数有机溶剂
四乙氧基硅烷	$(C_2H_5O)_4Si$	208.33	无	液		936	−82.5	168.6	÷	∞			
四乙基硅烷	$(C_2H_5)_4Si$	144.33	无	液		768^{22}		154.7	−				
四乙基甲硅烷	$Si(C_2H_5)_4$	144.30		油		769^{15}		153	−				−硫酸、碱液
四戊基硅烷	$Si(C_5H_{11})_4$	312.65	无	液	1.4510^{20}	825		318	−	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
四苄基甲硅烷	$Si(C_6H_5CH_2)_4$	392.56		晶			228		−				÷汽油
1,1,2,2-四苯基乙烷	$[(C_6H_5)_2CH]_2$	334.44				1182	209-11	379-83		热0.8		热4	
四苯基甲烷	$C(C_6H_5)_4$	320.43	无	晶			282.5	429	−	−	−	+*	−乙酸,粗汽油
四苯基甲硅烷	$Si(C_6H_5)_4$	366.46		针			228	>360					÷汽油
四氢吡咯烷	C_4H_9N	71.11				852		88.7	∞				
1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷	$CClF_2CClF_2$	170.92			1.3092^{0}	1455^{25}	−94	3.8	−	+	+	+	+氯仿
均四氟二氯乙烷	$F_2ClCCClF_2$	170.92		气		1455^{25}	−94	3.8	−	+	+	+	+氯仿
偏四氯二溴乙烷	$Cl_3CCClBr_2$	325.68				2794	↑			+*	+		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm^3)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
均四氯二溴乙烷	$Cl_2BrCCBrCl$	325.68				2713	200-5//						
四氯甲烷	CCl_4	153.84	无	液	毒 1.4607	1595^{20}	−22.9	76.8	0.08^{20}	∞	∞	∞	+丙酮;∞氯仿
均四氯乙烷(1,1,2,2-)	$Cl_2CHCHCl_2$	167.86	无	液	毒 1.4942^{20}	1600^{20}	−43.8	表3.5.1	0.29^{20}	∞	∞	∞	①
偏四氯乙烷(1,1,1,2-)	Cl_3CCH_2Cl	167.86	无	液	1.4821	1588^{20}	−70.2	130.2	0.12^{20}	∞	∞		++有机溶剂
四氯二硝基乙烷	$C_2Cl_4(NO_2)_2$	285.82	无-淡黄	晶					−	+	+	+	
1,1,1,3-四氯丙烷	$CH_2ClCH_2CCl_3$	181.88		液	透明异味 1.4794	1446.3			÷				
四硝基甲烷	$C(NO_2)_4$	196.03	无		1.4399^{17}	1638^{21}	13.8	表3.5.1	−	++	++		
四碘甲烷	CI_4	519.63	暗红	立		4320^{20}	171//	↑95	−	+	+		//热水、热乙醇
均四溴乙烷(1,1,2,2-)	$Br_2CHCHBr_2$	345.70	无-淡黄	液	蒸气毒 1.635	2964	−1.0	243.5	−	∞	∞		∞苯胺,乙酸,氯仿
偏四溴乙烷(1,1,1,2-)	Br_3CCH_2Br	345.70	无	液		2875	0	104$^{1.6}$		+			
1,1,2,2-四溴乙烷	$C_2H_2Br_4$	345.65	白-淡黄	油	1.638	2980～3000	0.1	239-42	−	+	+		
四溴甲烷	CBr_4	331.67	无	单		2961^{100}	(α)48.4, (β)90.1	189.5	0.02^{30}	+	+		+氯仿
七画													
1,2-两个苯氧基乙烷	$(C_6H_5OCH_2)_2$	214.25					97-8		−	+*	9^{25}	27^{25}	+丙酮 23^{25}
1,3-两个苯氧基丙烷	$(C_6H_5OCH_2)_2CH_2$	228.28					61	339	−	+	+		
1,2-两个联苯氧基乙烷	$(C_6H_5C_6H_4OCH_2)_2$	366.44					101.2		0.02^{25}			55^{25}	+丙酮 19^{25}
角鲨烷	$C_{30}H_{62}$	422.81	无		无味 无毒 1.452	810^{25}	−38	176^{7Pa}		÷	++	++	②
肟基二氯甲烷	Cl_2CNOH	113.94	无	晶			39.8	129	++	++	++		
吡咯烷	$(CH_2)_4NH$	71.12	无	液	氨味 1.4402^{28}	852^{22}		88.8	∞	+	+		+氯仿
吡唑烷	$C_3H_8N_2$	72.11	无	液				49～51$^{3.3}$					
辛硼烷	B_8H_{12}	98.58	无	液	有毒		−20						
苄亚氨基二甲烷	$C_{22}H_{21}O_2N$	331.42	淡黄	晶			89～91				+		+氯仿,÷石油醚
八画													
苯二氯甲烷	$C_6H_5CHCl_2$	161.04	无	液	1.5502^{20}	1.295^{16}	16.1	207	−	+	+		+稀碱
苯三氯甲烷	$C_6H_5CCl_3$	195.48	无-淡黄	液	1.5584^{20}	1380	−5	213-4	−	+	+		
苯代-1,2-二氯乙烷	$C_6H_5CHBrCH_2Br$	263.98					74-5	140$^{1.9}$	−	+	++	+	+粗汽油

① 无限溶于 CS_2、CCl_4、丙酮、氯仿及油类。

② 微溶于冰乙酸，微溶于甲醇和丙酮；易溶于汽油、石油醚、氯仿和油。闪点 220℃。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
苯基二氯硅烷	$C_6H_6SiCl_2$	177.12	无	液		1223^{25}		184	//	∞	∞	∞	//空气中;∞丙酮、氯仿
1-苯氧基丙烷	$C_2H_5CH_2OC_6H_5$	136.19				952^{15}	189.5						
苯基三乙氧基硅烷	$C_{12}H_{20}O_3Si$	240.38	无	液	1.4612^{20}	991^{25}		233.5		+	+	+	//碱液;+丙酮,氯仿
苯基三甲氧基硅烷	$C_9H_{14}O_3Si$	198.29	无	液	1.4734^{20}	1064^{20}		$92^{1.2}$	—	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
苯基三氟甲烷	$C_6H_5CF_3$	146.11	无	液	刺激 1.4146^{20}	1182^{25}	−29.1	102.1		1182^{25}	∞		
苯基三氯硅烷	$C_6H_5Cl_3Si$	211.55	无	液	高毒 1.5240^{25}	1319^{25}		201	//	//	+	+	+过氯乙烯、氯仿
苯基三氯甲烷	$C_6H_5CCl_3$	195.48	无	油	刺激 1.5584	1380^{14}	−4.8	220.5	//	+	+	+	
苯基环己烷	$C_{12}H_{16}$	160.25	无	油	1.523^{25}	936^{25}	5	237.5	—	++		++	①
苯基溴甲烷	$C_6H_5CH_2Br$	171.04	无	液	刺激	1443	−4	198-9	/	∞	∞		
2-苯基溴乙烷	C_8H_9Br	185.07	无	液	1.5543^{25}	1354^{25}		218^{98}	—	+	+	+	
苯氯甲烷	$C_6H_5CH_2Cl$	126.58				1098^{20}	−39	179.4	—	∞	∞		∞$CHCl_3$
苯碘甲烷	$C_6H_5CH_2I$	218.05				1734^{25}	24.1	$93^{1.3}$	—	+	+		
苯溴甲烷	$C_6H_5CH_2Br$	171.04				1443^{17}	−4	198.5	— /	∞	∞		
环氧氯丙烷	OCH_2CHCH_2Cl	92.52		液	1.4361	1200	−50	116	<5	∞	∞	+	
环丁烷	$CH_2(CH_2)_2CH_2$	56.10	无	气	1.3752^{0}	703^{0}	−50	12.9	—	++	++	+	+石油醚
环己烷	$CH_2(CH_2CH_2)_2CH_2$	84.16	无	液	麻醉 1.4262	779^{20}	6.5	80.7	—	∞	∞	∞	②
环戊烷	$CH_2(CH_2CH_2)_2$	70.13	无	油	易燃 1.4065	745^{20}	−93.8	49.3	—	+	+	∞	∞CS_2、石油醚、丙酮
环丙烷	$CH_2CH_2CH_2$	42.08	无	气	易燃 1.3726	720^{-79}	−32.9	−127.4	37	++	++	+	+石油醚、不挥发油
环辛烷	$CH_2(CH_2)_6CH_2$	112.21	无	液	樟脑味 1.4585	839^{20}	14.8	148	—	+	∞		
环庚烷	$CH_2(CH_2)_6CH_2$	98.18	无	油	透明 1.4449	810^{20}	−12	119	—	÷	+	+	
1,2-环氧乙烷	$(CH_2)_2O$	44.05	无	液	易燃 毒 1.3599^{8}	887^{7}	−111.3*	10.73	∞	∞	++		++CCl_4、丙酮、氯仿
1,2-环氧丙烷	$CH_3(CHCH_2)O$	58.08	无	液	醚味 1.3667	831	−112	35	33^{20}	∞	∞		++热水 65^{30}
1,3-环氧丙烷	$CH_2CH_2CH_2O$	58.08		液		893^{25}		50	∞				
1,2-环氧丁烷	$O(CH_2CH)CH_2CH_3$	72.10	无	液		839^{20}	58.8	63	+				+多数有机溶剂
环氧异丁烷	$O(CH_2C)(CH_3)_2$	72.10	无	液	1.3745	812		51.5					
2,3-环氧丁烷(顺式)	$CH_3O(CHCH)CH_3$	72.10	无	液	1.3826	827^{25}	−80	59.7					
2,3-环氧丁烷(反式)	$CH_3O(CHCH)CH_3$	72.10	无	液	1.3736	801^{25}	85	53.5					
环氧氯丙烷	C_3H_5ClO	92.53	无	液	易挥发 1.4358^{25}	1176^{20}	−58.1	115.2	—	∞	∞	∞	CCl_4、三氯乙烯和氯仿
环氧溴丙烷	C_3H_5BrO	136.99	无	液	易挥发	1615^{14}		134-6	—	∞	∞		∞三氯甲烷

① 易溶于 CCl_4、己烷、二甲苯和丙酮；不溶于甘油。

② 易溶于甲醇 57^{25}；无限溶于 CS_2、丙酮和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
环硫乙烷	C_2H_4S	60.12	无	液	臭味 闪点10℃	1140		55					++丙酮、氯仿等
金刚烷	$C_{10}H_{16}$	136.24	白	晶、粉	挥发 1.568	1070	270						
4-庚基-1,3-二氧杂环己烷	$C_{11}H_{22}O_2$	186.30	无	液	1.4420	908.6	68						
九画													
砜茂烷	$(CH_2)_2SO_2(CH_2)_2$	120.16				1262^{30}	28.9	283		++			
2-氟 1,1,2-三氯乙烷	$Cl_2CHCHClF$	151.41				1550		103	—	∞	∞		
氟三氯甲烷	$CFCl_3$	137.5	无	液	无	1494	−111	23.7					
氟甲烷	CH_3F	34.03	无	气	1.1727	579	−141.8	−78.6	166^{15}mL	++	++	+	+氯仿
氟乙烷	CH_3CH_2F	48.06	无	气	1.2656	718	−143.2	−37.7	198^{14}mL	++	++		
1-氟丙烷	$CH_3CH_2CH_2F$	62.09	无	气	1.3115	796	−159	−3.2	÷	++	∞		
2-氟丙烷	$(CH_3)_4CHF$	62.09	无	气		768^{-10}	133.4	−10.1					
氟里昂-11	Cl_3CF	137.38	无	液	易挥发 1.3865^{18}	1467^{25}	−111	23.8	0.011^{25}	∞	∞		
氟里昂-12	F_2CCl_2	120.92	无	气	易液化 1.287^{25}	$1486^{-29.8}$	−158	−29.8	5.7^{26}mL	+	+		
氟里昂-13	$CClF_3$	104.46		气	低毒，不燃	1298^{-30}		−81.4	0.009^{25}				
氟里昂-13B₁	$CBrF_3$	148.91			麻醉，不燃 1.238^{25}	1538^{25}		−57.8	0.03^{25}				
氟里昂-14	CF_4	88.01	无	气		$1620^{-29.8}$	−183.6	−128	0.0015^{25}			+	
氟里昂-21	$FCHCl_2$	102.93	无	气	1.354^{25}	1426^{0}	−127	8.9	0.95^{25}	+	+		
氟里昂-22	$CHClF_2$	86.47		液	不燃，低毒	1194^{25}		−40.8	0.3		+		+氯仿、丙酮
氟里昂-23	CHF_3	70.02	无	气	1.251^{-73}	1470^{-84}	−163	−82.2	75mL	391mL		+	÷氯仿；+丙酮
氟里昂-112	FCl_2CCl_2F	203.83	无	晶	1.413^{25}	1615^{25}	24.7	92.8	0.12	+	+	+	
氟里昂-113	$Cl_2CFCClF_2$	187.39	无	液	1.3557^{25}	1576^{20}	−35.9	47.6	—	∞	∞	∞	
氟里昂-114	$C_2F_4Cl_2$	170.92			低毒，不燃 1.288^{25}	1456^{25}		3.8	0.009^{25}	+	+	+	+氯仿
氟里昂-114B₂	$C_2Br_2F_4$	259.83				1367^{25}	−110.5	47.3	—				
氟里昂-115	$CClF_2CF_3$	154.47	无	气	1.214^{25}	1291^{25}	−106	−38.7	0.006^{25}				
邻氟苯甲烷	$CH_3C_6H_4F$	110.13				1004^{13}	−80	115.6	—	+	+		
间氟苯甲烷	$CH_3C_6H_4F$	110.13				997^{13}	−110.8	115.6	—	+	+		
对氟苯甲烷	$CH_3C_6H_4F$	110.13				1001^{16}		116.7	—	+	+		
氟氯代甲硅烷	$SiClF_3$	120.53	无	气		5455	−138±2	−70±0.2					
氟氯代甲硅烷	$SiCl_2F_2$	136.99	无	气		6278.4	−144±2	−31.7±0.2					
氟氯代甲硅烷	$SiCl_3F$	253.44	无	气或发烟液体			−120.8	12.2					
氟氯溴甲烷	$CHClBrF$	147.38	无	液	1.4144	1906^{16}	<−65	38	—		+		+丙酮

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氟溴代甲硅烷	$SiBrF_3$	164.98	无	气			−70.5	−41.7					
氟溴代甲硅烷	$SiBr_2F_2$	225.89	无	气			−139.7	−32.2					
氟溴代甲硅烷	$SiBr_3F$	286.80	无	发烟液体				83.8					
重氮甲烷	CH_2N_2	42.04	黄	气	200℃爆炸 剧毒		−145	−23	//	++	+		
癸硼烷	$B_{10}H_{14}$	122.22	无	晶	剧毒	940	99.7	213	÷				+苯、己烷、甲苯
十、十一画													
莰烷	$C_{10}H_{18}$	138.24				828^{67}	65-7	164^{95}	−	++		++	
异莰烷	$C_{10}H_{18}$	138.24					152-3	160	−	+*	+		
2-氧代氮杂茂烷	C_4H_7NO	85.10				1116^{20}	25	251	++	++	++		
氧杂环戊烷	$CH_2(CH_2)_2CH_2O$	72.10	无	液	乙醚味 1.4071	888^{21}	−108.5	表3.5.1	+	+	+		+有机溶剂
1,4-氧氮杂环己烷	C_4H_9NO	87.12	无	液	吸湿氨味 1.4548	999	−4.9	128-30	∞	+	+	+	+丙酮
1-氨基丙烷	$CH_3CH_2CH_3NH_2$	59.11			1.3870	717	−83	47.8	+	++	++	+	
2-氨基丙烷	$(CH_3)_2CHNH_2$	59.11			1.3742	889	−95.2	32.4	∞	∞	∞	+	
3-氨基戊烷	$(C_2H_5)_2CHNH_2$	87.16	无	液		749^{20}		90-1	∞	∞	∞		
γ-氨基丙基三硅烷	$C_9H_{23}O_3SiN$	221.38				942		217					
2-氨基辛烷	$C_8H_{19}N$	129.25	无	液	1.4232^{25}	769		163-5	−	++	++		
1-氨基癸烷	$CH_3(CH_2)_9NH_2$	157.11	无	液	氨味 1.437^{20}	797	17	215-21		+	+		
氨基十一烷	$C_{11}H_{25}N$	171.31			1.4398^{20}	798^{20}	17	242	+*	+	−		
1-氨基-2-甲基丁烷	$C_2H_5CH(CH_3)CH_2NH_2$	87.16	无	液		755^{18}		95.5	∞	∞	∞		
3-氨基-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH(CH_3)NH_2$	87.16	无	液		757^{18}		83.5	∞	∞	∞		
氨基硫脲基苯邻甲烷	$CH_3C_6H_4NHCSNHNH_2$	181.25					145-6		−	+	+		−粗汽油
萘烷(顺式)	$C_{10}H_{18}$	138.24	无	液	薄荷味 1.407	896	−43.3	193.3	−	+	+	+	+丙酮
萘烷(反式)	$C_{10}H_{18}$	138.24			1.407	870	−31.5	185.3	−	+	+	+	+丙酮
萘嵌戊烷	$C_{10}H_6(CH_2)_2$	154.20	无	针	1.642	1024^{99}	96	278	−	+*		+	+甲苯,石油醚,氯仿
顺对盖烷	$H_3CCHCH_3CH_3$	140.27	无	液	煤油味 1.4515	816		168.5	−	++	++		++有机溶剂
反对盖烷	$H_3CCHCH_3CH_3$	140.27	无	液	煤油味 1.4393	792		161	−	++	++		++有机溶剂
烯丙基三乙氧基硅烷	$C_9H_{20}O_3Si$	204.34	无	液	1.4050	923^{20}		175-6		+	+	+	+丙酮,氯仿
烯丙基三甲基硅烷	$C_6H_{14}Si$	114.26	无	液	1.4675	1163^{20}		$44^{2.4}$	−	∞	∞	∞	∞丙酮,氯仿
烯丙基三氯硅烷	C_3H_5ClSi	175.52	无	液	刺激 1.487^{20}	1217^{27}		117.5					

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
十二画													
植烷	$C_{20}H_{42}$	282.56		液		803^{0}		$169.5^{1.3}$	+	÷÷			÷÷乙酸
联二环己烷	$[CH_2(CH_2)_4CH]_2$	166.30	无	液	香味　1.480^{20}	886^{20}	3.6	236	−	++	∞	∞	+甲醇 7^{25};∞丙酮
联甲苯甲烷	$(CH_3C_6H_4)_2CH_2$	196.29					−33	296					
1-硝基-2,5-二甲基己烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CHCH_3NH_2NO_2$	159.22						$102^{2.7}$					
2-硝基-2,5-二甲基己烷	$(CH_3)_2CNO_2(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	159.22				921^{20}	−18	202					+碱液
硝基三氯甲烷	NO_2CCl_3	164.38	无	液	强刺激　1.4611^{20}	1656^{20}	−64	112.3^{102}	0.17^{18}	∞纯	+	∞	+乙醇 37mL;∞CS_2
硝基三溴甲烷	NO_2CBr_3	297.74	单				147-9	//	80^{20}	45^{20}	4^{20}		
硝基甲烷	CH_3NO_2	61.04	无	油	毒　1.3811^{20}	1138^{20}	−28.5	表3.5.1	9.5^{20}	+	+		①
硝基乙烷	$CH_3CH_2NO_2$	75.05	无	油	毒　1.3919^{20}	1051^{20}	−89.5	114.8	4.5^{20}	∞	∞	∞氯仿	+酸、碱液、甲醇
1-硝基丙烷	$CH_3CH_2CH_2NO_2$	89.09	无	油	毒　1.4016^{20}	993^{25}	−108	131.2	1.4^{20}	$∞^{20}$	$∞^{20}$		+氯仿
2-硝基丙烷	$(CH_3)_2CHNO_2$	89.09	无	液	1.3944^{20}	982^{25}	−93	120.3	1.7^{20}	$∞^{20}$	$∞^{20}$		+氯仿
1-硝基丁烷	$CH_3(CH_2)_3NO_2$	103.12	无	液	香味　1.4102^{20}	973^{20}	−81.3	151-2	÷	++	++		+碱液
2-硝基丁烷	$CH_3CH(NO_2)CH_2CH_3$	103.12	无	液	香味　1.4041^{20}	985^{17}	−132	140	÷	++	++		
1-硝基异丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2NO_2$	103.12	无	液	1.4064	963	−76.8	158.9	÷	∞	∞		
2-硝基异丁烷	$(CH_3)_3CNO_2$	103.12		晶	1.3972^{30}	950^{30}	26.2	127.2					
1-硝基戊烷	$CH_3(CH_2)_3CH_2NO_2$	117.15	无	液	蒸气毒　1.4218	948^{20}		172.3	÷÷	+			+丙酮
3-硝基戊烷	$(C_2H_5)_2CHNO_2$	117.15				958^{0}		155	−	+	+		
1-硝基己烷	$CH_3(CH_2)_5NO_2$	131.18		液	1.4235	949^{20}		表3.5.1	−	++	+		+碱液
2-硝基己烷	$CH_3CH(NO_2)(CH_2)_3CH_3$	131.18		液		936		176					+沸浓 KOH
1-硝基庚烷	$C_6H_{13}CH_2NO_2$	145.20				948^{17}		193-5	−	++	++		
2-硝基庚烷	$C_5H_{11}CHNO_2CH_3$	145.20				947^{0}		194/					+浓碱
1-硝基辛烷	$CH_3(CH_2)_6CH_2NO_2$	159.22				935^{20}		206/					
对硝基苯二溴甲烷	$NO_2C_6H_4CHBr_2$	294.95					82.2		−	+	+		
硝基环己烷	$C_6H_{11}NO_2$	129.16	无	液	1.4612	1060	−34	表3.5.1	−	+			+有机溶剂;++碱液
异氰基异戊烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2NC$	97.16		液				138	−	+	+		
氮杂环己烷	$CH_2(CH_2CH_2)_2NH$	85.15	无	液	胡椒味　1.4530	860^{20}	−8	表3.5.1	∞	∞	∞	+	+丙酮,氯仿

① 溶于丙酮、碱液、二甲替甲酰胺。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氮杂茂烷	$(C_2H_4)_2NH$	71.12	淡黄	液	氨味	862		86-8	∞	∞	∞		∞氯仿
α-氮杂茂烷基氯甲烷	$C_4H_3OCH_2Cl$	116.55				1178^{20}		$49^{3.5}$	—	+	+		
叠氮基甲烷	CH_3NN_2	57.06			＞500℃炸	869		20-1					
氯甲烷	CH_3Cl	50.48	无	气	毒可燃 1.3661^{-10}	$952^{0-97.7}$	−97.7	−24.2	400mL	3500mL	+	∞	①
氯乙烷	CH_3CH_2Cl	62.47			醚味	921.4^{0}	−138.7	12.3	0.574^{20}	48.3	∞		
1-氯丙烷	$CH_3CH_2CH_2Cl$	78.54	无	液	香味 1.3884^{20}	890^{20}	−122.8	46.4	0.27^{20}	∞	∞	+	+氯仿
2-氯丙烷	$CH_3CHClCH_3$	78.54	无	液	香味 1.3777^{20}	859^{20}	−117.6	34.8	0.31^{20}	∞	∞	+	+氯仿
1-氯丁烷	$C_2H_5CH_2CH_2Cl$	92.57	无	液	易燃 1.4015	887^{20}	−123.1	78.6	0.07^{12}	∞	∞	++	++氯仿
2-氯丁烷	$C_2H_5CHClCH_3$	92.57	无	液	蒸气毒 1.3953^{25}	873^{20}	−131.3	68.3	÷÷	∞	∞	++	
1-氯戊烷	$CH_3(CH_2)_3CH_2Cl$	106.60	无	液	蒸气毒 1.4119	878^{20}	−99	108.4	—	+	+		
2-氯戊烷	$C_2H_5CH_2CHClCH_3$	106.60	无	液	蒸气毒 1.4062	870^{20}		96.7^{99}	—	+	+		
3-氯戊烷	$(C_2H_5)_2CHCl$	106.60	无	液	蒸气毒	895		97.3	—	∞	∞		
1-氯己烷	$CH_3(CH_2)_4CH_2Cl$	120.62	无	液	蒸气毒 1.4194	876		132.9	—	+	∞		
1-氯庚烷	$CH_3(CH_2)_5CH_2Cl$	134.65				881^{16}		159^{100}	—	∞	∞		
1-氯壬烷	$CH_3(CH_2)_8Cl$	162.71	无	油	1.4345^{20}	872^{20}	−39.4	203.4	—	+			+氯仿
1-氯癸烷	$CH_3(CH_2)_8CH_2Cl$	176.73	无	液	1.4380	870^{20}	−31.3	223.4	—	++			++氯仿
1-氯十二烷	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2Cl$	204.78	无	油	1.4433^{20}	868^{20}	−9.6*	260	—	+	+	+	
氯十四烷	$CH_3(CH_2)_{12}CH_2Cl$	232.84	无	液		866^{20}	4.9	292	—	∞	∞		
氯十六烷	$CH_3(CH_2)_{14}CH_2Cl$	260.88	无	液	1.4505^{20}	865^{20}	17.9	322	—	+	+	+	+丙酮,氯仿
1-氯十八烷	$C_{18}H_{37}Cl$	288.95	无	晶	1.4531^{20}	864^{20}	28.6	348	—	+	+		
氯代十六烷	$C_{16}H_{33}Cl$	260.89	无	液	透明 1.4505	862.5^{20}	17.9	322	—	+	+	+	+一般有机溶剂
氯代十八烷	$(CH_3(CH_2)_{16}CH_2Cl$	288.94	无	液		904.1		185-90					
氯代仲丁烷	C_4H_9Cl	92.57		液	乙醚气味 1.396	873	−140	68-70	—	※	※		闪点−15℃
氯代环己烷	$C_6H_{11}Cl$	118.61	无	液	香味 1.4555^{18}	977^{18}	−43.9	142	—	+	∞	∞	
氯代异辛烷	$C_8H_{17}Cl$	148.68	无	液		840^{20}		170	—	∞	∞		
氯代戊烷	$C_5H_{11}Cl$	106.59				883		186					
氯化三氯甲烷	Cl_3CSCl	185.90				1695^{18}		149 /					

① 溶于乙酸 400mL；氯仿；无限溶于丙酮。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1-碘丙烷	$CH_3CH_2CH_2I$	169.99	淡黄	液	1.5055^{20}	1747^{20}	−101.4	102.4	0.11^{20}	∞	∞		
2-碘丙烷	$(CH_3)_2CHI$	169.99	淡黄	液	1.5026^{20}	1730^{20}	−90.8	89.5	0.14^{20}	∞	∞	∞	∞氯仿
1-碘丁烷	$C_2H_5CH_2CH_2I$	184.03	无	液	毒 1.4998^{20}	1617^{20}	−103.5	129.9	—	∞	∞		
2-碘丁烷(DL)	$C_2H_5CHICH_3$	184.03	无	液	1.4991	1592	−104	120	—	∞	∞		
2-碘丁烷(L)	$C_2H_5CHICH_3$	184.03	无	液	1.495	1596^{20}		118	—	∞	∞		
1-氯-2-甲基乙烷	$(CH_3)_2CHCl$	78.54	无	液		859	−117	36.5	0.31^{20}	∞	∞		
1-氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)(C_2H_5)CHCH_2Cl$	106.60		液		881^{18}		98.5	—	+	+		
1-氯-3-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2Cl$	106.59	无	液	1.410	893		99.7	—	+	+		
2-氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CClC_2H_5$	106.60	无	液	1.4052	871	−72.9	85.7	—	+	+		
3-氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)CHCHClCH_3$	106.60		液		883^{0}		91^{100}	—	+	+		
4-氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Cl$	106.60	无	液		893		99.7^{100}	—	+	∞		
1-氯-2-甲基丙烷	$(CH_3)_2CHCH_2Cl$	92.57	无	液	1.3970^{18}	884^{15}	−131.2	68.9	0.09^{12}	∞	∞	++	++氯仿
2-氯-2-甲基丙烷	$(CH_3)_3CCl$	92.57	无	液	透明 1.3869^{18}	847^{15}	−26.5	51.5	—	∞	∞		×沸水
1-氯-4-甲基丁烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Cl$	106.60				893^{20}		100	—	+	+		
2-氯-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CClC_2H_5$	106.60	无	液	1.4052^{20}	871^{20}	−72.9	85.7	—	+	+		
2-氯-3-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCHClCH_3$	106.60				883^{0}		91^{100}	—	+	+		
4-氯苯氯甲烷	$ClC_6H_4CH_2Cl$	161.03					29	213-4	—	++*	++		
1-氯-1-硝基乙烷	$CH_3CHClNO_3$	109.52				1258		124-5	<0.4				+碱液
1-氯-2-硝基乙烷	$ClCH_2CH_2NO_2$	109.52				1405^{7}		173-4	—				//HCl
1-氯-1-硝基丙烷	$C_2H_5CHClNO_2$	123.54	无	液		1209		140-3	$<0.8^{20}$	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
2-氯-2-硝基丙烷	$(CH_3)_2CClNO_2$	123.54				1193		134/	$<0.5^{20}$	+	+		−碱液
3-氯-2,3-二甲基戊烷	$(CH_3)_2CHCClCH_3C_2H_5$	134.65				884^{22}	<−15	138	—	∞	∞		
3-氯-1,2-环氧丙烷	$C_2H_3OCH_2Cl$	92.53	无	液	毒,麻醉 1.4397^{16}	1183	−25.6	115.2	<5	∞	∞		
氯辛烷	$CH_3(CH_2)_7Cl$	148.67	无	液	1.430	875^{25}	−61	183	0.02				闪点 57.8℃
1-氯-2-溴代乙烷	$ClCH_2CH_2Br$	143.43	无	液	挥发 1.4917^{20}	1689^{19}	−16.6	106.7	0.69^{30}	+	+		
氯溴甲烷	CH_2ClBr	129.38			1.4838	1934	−86.5	68.1	—	+	+	+	
十三画及以上													
碘甲烷	CH_3I	141.94	无	液	1.5380	2279	−66.1	42.5	1.8^{15}	∞	∞	+	$+CCl_4$;∞石油醚
碘乙烷	CH_3CH_2I	155.98	无	液	醚味 1.5168^{15}	1948^{20}	−108	72	0.4^{20}//	∞	∞	+	∞石油醚,氯仿
1-碘戊烷	$CH_3(CH_2)_3CH_2I$	198.06	无	液		1510^{20}	−86	157.0	—	+	∞		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或	折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
溴三氟甲烷	$CBrF_3$	148.91	无	液			8710	−168	−58	—	+	+		
溴三氯甲烷	$CBrCl_3$	198.27	无	液			2000		104	÷	+	+	+	
2-溴辛烷	$CH_3(CH_2)_6CH_2Br$	193.14		液		1.4475^{25}	1098^{25}		77^{2}	—	∞	∞		
溴异辛烷	$C_8H_{17}Br$	193.14	微黄	油						—	+	+	+	
溴壬烷	$CH_3(CH_2)_7CH_2Br$	207.16	微黄	液		1.4583^{20}	1101^{25}	81-5		—		+	+	
1-溴癸烷	$C_{10}H_{21}Br$	221.08	无	油		1.4550^{20}	1068^{20}		$118^{2.1}$	—	+	+		+氯仿
碘代异戊烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2I$	198.05	无	液		1.4954	1511.8		147～148	—	+	+		
2-碘戊烷	$C_2H_5CH_2CHICH_3$	198.06	无	液			1507^{17}		144.5	—	∞	∞		
1-碘代辛烷	$CH_3(CH_2)_6CH_2I$	240.14		油		1.4889^{20}	1336^{15}	−45.7	225//	—	+	+		
2-碘代辛烷(DL)	$C_8H_{17}I$	240.14	无	油			1317^{18}		210//	—	+	+		
碘代十六烷	$CH_3(CH_2)_{14}CH_2I$	352.35	淡黄	液		1.4806^{20}	1123	22	212^{2}	—	+	+		
1-碘代十八烷	$CH_3(CH_2)_{16}CH_2I$	380.40	无	片				33-5	$169^{0.07}$	—	÷	÷		
1-碘-2-甲基丁烷	$C_2H_5CH(CH_3)CH_2I$	198.06		液			1524^{20}		148	—	∞	∞		
1-碘-4-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2I$	198.06					1515^{18}		147^{102}	—	∞	∞		
2-碘-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2ClC_2H_5$	198.06		液			1471		127^{102}	—	∞	∞		
4-碘-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2I$	198.06		液			1515^{18}		147^{102}	—	∞	∞		
1-碘-2-甲基己烷	$ICH_2CHCH_3(CH_2)_3CH_3$	226.11					1366^{21}		$78^{2.5}$	—	+	+		
1-碘-2-甲基丙烷	$(CH_3)_2CHCH_2I$	184.03	微黄	液		1.4960^{20}	1606^{20}	−93	120	—	∞	∞		
2-碘-2-甲基丙烷	$(CH_3)_3Cl$	184.03		液	易分解		1570^{0}	−34	99//	//	∞	∞		
1-溴丙烷	$CH_3CH_2CH_2Br$	123.00	无	液		1.4343	1353^{20}	−109.9	70.8	0.25^{20}	∞	∞	+	+氯仿、丙酮
2-溴丙烷	$CH_3CHBrCH_3$	123.00	无	液		1.4251	1310^{20}	−89.5	59.4	0.32^{20}	∞	∞	++	+丙酮;++氯仿
1-溴丁烷	$C_2H_5CH_2CH_2Br$	137.03	无	液		1.4398	1275^{20}	−112.4	101.6	0.06^{16}	∞	∞	∞丙酮	÷÷热水 0.06^{30};+氯仿
2-溴丁烷	$C_2H_5CH(Br)CH_3$	137.03	无	液		1.4344^{25}	1261^{20}	−112.1	91.3	—	∞	∞		+氯仿
1-溴戊烷	$CH_3(CH_2)_3CH_2Br$	151.05	无	液		1.444	1224^{15}	−95	129.7^{99}	—	+	∞		
2-溴戊烷	$C_5H_{11}Br$	151.05	无	液	甜味	1.442^{20}	1204^{20}		117-8	—		+	+	+甲醇、CCl_4、丙酮
1-溴己烷	$CH_3(CH_2)_4CH_2Br$	165.08	无	液	毒	1.4478	1176^{20}	−85.0	155.5^{99}	—	+	∞		+酯类
1-溴庚烷	$CH_3(CH_2)_6Br$	179.11	无	液		1.4480^{25}	1453^{15}	−58.1	180	—	++	++		
1-溴辛烷	$CH_3(CH_2)_6CH_2Br$	193.14	无	液		1.4503^{25}	1108^{25}	−55	199	—	∞	∞		
1-溴十二烷	$CH_3(CH_2)_{11}Br$	249.24	淡黄	液		1.4581	1038^{20}	−9.6	$200\text{-}1^{13.3}$	—	+	+		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
溴十四烷	$CH_3(CH_2)_{12}CH_2Br$	277.30	无	液	1.4605^{20}	1012^{25}	3-5	$181^{2.7}$	—	+	+	++	++丙酮、氯仿
溴十六烷	$CH_3(CH_2)_{14}CH_2Br$	305.36	深黄	液	1.4618^{20}	999^{20}	17-9	336	—		+		+甲醇
溴十八烷	$CH_3(CH_2)_{16}CH_2Br$	333.39	浅黄	液			28.5	$168^{0.2}$	—	∞	∞		
溴代三氯甲烷	CCl_3Br	198.28	无	液	氯仿味 1.5051^{20}	2000	−21	104					+多数有机溶剂
溴代戊烷	$C_5H_{11}Br$	151.05				1223^{20}	−95	126	—				
溴代异戊烷	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2Br$	151.06	无	液	1.4412^{20}	1125	−112	121.0	—	÷	÷		
溴代环戊烷	C_5H_9Br	149.14	无	液	芳香 1.4885^{20}	1387^{20}		137-9	—	+	+		
溴代环己烷	$C_6H_{11}Br$	163.06	无	液	刺激 1.4956	1326		163-5	—	++	++		
1-溴-1-甲基乙烷	$(CH_3)_2CH_2Br$	123.00	无	液		1310	−89	60	0.32^{20}	∞	∞		
1-溴-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CHCH_2Br$	151.05				1221^{20}		121	—	+	+		
2-溴-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2C(Br)C_2H_5$	151.05	无	液		1216		108^{102}	—	+	+		
1-溴-4-甲基丁烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Br$	151.05	无	液		1219^{17}	−112	120^{99}	—	+	+		
4-溴-2-甲基丁烷	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Br$	151.05	无	液		1220		120^{100}	0.02^{16}	+	+		
1-溴-2-甲基丙烷	$(CH_3)_2CHCH_2Br$	137.03	无	液	1.4366	1264	−118.5	91.5	0.06^{18}	∞	∞		+氯仿;∞丙酮
2-溴-2-甲基丙烷	$(CH_3)_2CBr$	137.03	无	液	1.428^{20}	1211	−16.2	73.3	—	∞	∞		
邻溴苯基氯甲烷	$BrC_6H_4CH_2Cl$	205.49						$125^{2.7}$	—	++	++		
间溴苯基氯甲烷	$BrC_6H_4CH_2Cl$	205.49					22-3	$119^{2.4}$			+		
对溴苯基氯甲烷	$BrC_6H_4CH_2Cl$	205.49					50	238	—	++*	++		
对溴苯基溴甲烷	$BrC_6H_4CH_2Br$	249.95					63		÷÷	+*	+		
溴氯甲烷	CH_2BrCl	129.37			麻醉	1991		69					
1-溴-3-氯丙烷	C_3H_6BrCl	157.44	无	液	1.484	1594	<−50	143-5	—	+	+		+甲醇、氯仿
1,2-溴碘乙烷	$BrCH_2CH_2I$	234.89				2516^{29}	28	163		++*			
叠氮甲烷	$CH_3N(N)_2$	57.06	无	液		869	炸>500	20-1					
α-糠烷(稳定型)	$C_4H_3OCH_3$	82.11	无	液	醚味 1.4342	916		63.2	÷	∞	∞		
β-糠烷(不稳定)	$C_4H_3OCH_3$	82.11	无	液	醚味 1.4570	916		78.8	÷	∞	∞		

表 3.1.3 烷烃的危险品特性总览

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲烷	74-82-8	21007	53.32(−168℃)	易	−188	538	甲	5.3/15	W,P,R	2.1		
乙烷	74-84-0	21009	53.32(−99.7℃)	易	<−50	472	甲	3.0/16.0	W,P,R	2.1		
丙烷	74-98-6	21011	53.32(−55.6℃)	易	−104	450	甲	2.1/9.5	QQ,W,P,R	2.1		
丁烷	106-97-8	21012	106.39(0℃)	易	−60	287	甲	1.5/8.5	QD,P,R	2.1		
异丁烷	75-28-5	21012	160.09(0℃)	易	−82.8	460	甲	1.8/8.5	W,P,R	2.1		
戊烷	109-66-0	31002	53.35(18.5℃)	易	−40	260	甲	1.7/9.8	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R51/53;R65;R66;R67	S16;S29;S33;S61;S62;S9
新戊烷	463-82-1	21013	146.63	易	<−7	550	甲	1.7/7.5	1,P,R,G,T,Sw	2.1		
己烷	110-54-3	31005	13.33(15.8℃)	易	−25.5	244	甲	1.2/6.9	P,R,G,T, Sw	3.1	R11;R38;R48/20;R51/53;R62;R65;R67	S16;S29;S33;S36/37;S61;S62;S9
庚烷	142-82-5	32006	5.33(22.3℃)	易	−4	204	甲	1.1/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65;R67	S16;S29;S33;S60;S61;S62;S9
正辛烷	111-65-9	32008	1.33(19.2℃)	易	12	210	甲	0.8/4.7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65;R67	S16;S29;S33;S60;S61;S62;S9
壬烷	111-84-2	33505	1.33(39℃)	易	31	205	乙	0.7/5.6	1,P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R51/53	S16;S61
癸烷	124-18-5	33506	0.13(16.5℃)	易	46	205	乙	0.6/5.5	P,R,G,1,T,Sw	3.3	R10;R65;R66	S16;S23;S62
十八烷	593-45-3		0.13(119℃)	可	165	—	丙	—	P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
一氟二氯甲烷	75-43-4	22044	202.65(28℃)	不	※	※	戊	※		2.2	R59	S59
一氯二氟乙烷	75-68-3	21033		易	—	633	甲	8.5/14	QQ,R,P	2.1	R12;R59	S38;S59
一氯二氟甲烷	75-45-6	22039	13.33(−76.4℃)	不	※	※	戊	※		2.2	R36/R37/R38	S38
一氯三氟乙烷	75-88-7	22041		不	※	※		※	QQ,W,R,P	2.2		
一氯五氟乙烷	76-15-3	22043	226.88(25℃)	不	※	※		※	QQ,W	2.2	R36/R37/R38	S38
一溴一氯二氟甲烷	353-59-3			不	※	※		※	QQ,W			
一溴三氟乙烷	421-06-7			不	※	※		※	W,P,R,G,T			
乙氧基三甲基硅烷	1825-62-3	32186	13.33(22.1℃)	易	−1.1	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S33;S37/39;S9
乙基二氯硅烷	1789-58-8	43050	—	易	−1 (O.C)	—	甲	—	G,R,T,JS,JP	4.3	R11-14/15-34-37	S16-26-36/37/39-43-45
乙基三乙氧基硅烷	1978-7-9	33635		易	—	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
乙基三氯硅烷	115-21-9	32186	5.32(28℃)	易	−10	—	甲	—	G,R,T,JS	3.2		
乙基环己烷	1678-91-7	33508		易	35	238	乙	0.9/6.6	P,R,G,T,Sw	3.3	R11;R65	S9;S16;S29;S33;S62
乙基环戊烷	1640-89-7	32011		易	<21	260	甲	1.1/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2		

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
乙烯三乙氧基硅烷	78-08-0	33635		易	34	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37	S26;S36
乙烯三氯硅烷	75-94-5	32186		易	−9	—	甲	—	1,T,G,R,JS	3.2	R11;R14;R20;R34	S16;S26;S29;S30;S8
乙硼烷;二硼烷	19287-45-7	21049	29.86(−112℃)	易	−90	38～52	甲	0.8/9.8	R,JP,JS	2.1	R12;R23/24/25;R36/37/38	S9;S16;S36/37/39;S45
叔丁基三氯硅烷	18171-74-9	81133	—	易	40	—	乙	—	P,R,G,T	8.1		
正丁基环己烷	1678-93-9	33510		易	41	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
正丁基环戊烷	2040-95-1	33509		易	—	250	乙	—	P,R,G,T	3.3		
1,1-二(2-甲氧基乙氧基)乙烷	10143-67-6			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
二乙氧基二甲基硅烷	78-62-6	32186	1.33(13.3℃)	易	11	—	甲	—	1,T,G,R,JS	3.2	R11;R36/38	S16;S26;S36
1,3-二甲氧基丁烷	10143-66-5			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
2,2-二甲氧基丙烷	77-76-9	32094	8.00(15.8℃)	易	4.4	—	甲	6.0/31.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S33;S37/39;S9
二甲氧基甲烷	109-87-5	31031	43.99(20℃)	易	−17	235	甲	1.6/17.6	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
2,2-二甲氧基丙烷	77-76-9	32094	13.3(26℃)	易	−11	—	甲	6.0/31	R,G,T,KP	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S33;S37/39;S9
2,2-二甲基丁烷	75-83-2	31005	40(23.4℃)	易	−47.8	405	甲	1.2/7.0	P,R,G,T,1,Sw	3.1	R11;R38;R51/53;R65;R67	S16;S29;S33;S61;S62;S9
2,2-二甲基己烷	590-73-8	32009		易	−3	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
2,3-二甲基己烷	584-94-1	32009		易	5.3	438	甲	—	P,R,G,T	3.2		
2,4-二甲基己烷	589-43-5	32009		易	10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
2,5-二甲基己烷	592-13-2	32009		易	26	—	甲	—	P,R,G,T,1,Sw	3.2		
2,2-二甲基戊烷	590-35-2	32007	99.04(78℃)	易	15	—	甲	1.1/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65	S16;S29;S33;S60;S61;S62;S9
2,3-二甲基戊烷	565-59-3	32007	5.33(13.9℃)	易	<−7	335	甲	1.1/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2		
2,4-二甲基戊烷	108-08-7	32007	1.09(21℃)	易	−12	335	甲	1.6/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2		
3,3-二甲基戊烷	562-49-2	32007		易	−6	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
1,1-二甲基环己烷	590-66-9	32012	1.33(10.2℃)	易	7	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
1,2-二甲基环戊烷	2452-99-5	32011		易	21	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
1,2-二苯乙烷	103-29-7			可	128.8	480	丙	—	水,KP,G,W			S24/25
二苯二氯硅烷	1980-10-4	81133	0.27(125℃)	可	142	—	丙	—	G,P,R,T	8.1		

续表

名　　称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二苯甲烷	101-81-5			可	＞110	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
1,1-二氟乙烷	75-37-6	21028	531.96(21℃)	易	—	—	甲	3.7/18.0	W,R	2.1	R11	S16;S33;S36;S38
1,1-二氟氯乙烷	75-68-3	21033		易	—	633	甲	8.5/14	QQ,W	2.1	R12;R59	S38;S59
1,6-己二烷	124-09-4	82031	2.00(90℃)	可	81	—	丙	0.7/6.3	W,P,R,G,T	8.2	R21/22;R34;R37	S22;S26;S36/37/39;S45
1,2-丙二烷	78-90-0	82030	1.87(20℃)	易	33	360	乙	1.9/11.1	P,R,G,T,Sw	8.2	R10;R21/22;R35	S26;S37/39;S45
1,3-丙二烷	109-76-2	82030	＜1.07(20℃)	易	48	350	乙	2.8/15.2	P,R,G,T,Sw	8.2	R10;R22;R24;R35	S16;S25;S36/37/39;S45
1,5-二氨基戊烷	462-94-2	61730	—	可	62	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R34	S25;S36/37/39;S45
1,1-二氯-1-硝基乙烷	594-72-9	61579	—	可	76	—	丙	—	W,P,R,T	6.1		
1,1-二氯乙烷	1300-21-6	32035	15.33(10℃)	易	−10	—	甲	5.6/16	W,G,P,R,T	3.2	R11;R22;R36/37/38;R45	S45;S53
1,2-二氯乙烷	107-06-2	32035	13.33(29.4℃)	易	13	413	甲	6.2/16	W,G,P,R,T	3.2	R11;R22;R36/37/38;R45	S45;S53
1,4-二氯丁烷	110-56-5	33525	0.53(20℃)	易	52	—	乙	—	W,G,P,R,T	3.3	R10;R36/37/38	S26;S36
二氯二氟乙烷	1649-08-7			不	※	※		※	K,水			
二氯二氟甲烷	75-71-8	22045	505.62(16℃)	不	※	※	戊	※	K	2.2	R20;R59	S23;S24/25;S59
1,4-二氯丁烷	110-56-5	33525	0.53(20℃)	易	52	—	乙	—	W,G,P,R,T	3.3	R10;R36/37/38	S26;S36
1,2-二氯丙烷	78-87-5	32036	5.33(19.4℃)	易	15	555	甲	3.4/14.5	W,P,R,G,T	3.2	R11;R20/22	S16;S24
1,3-二氯丙烷	142-28-9	33525	5.32(20℃)	易	32	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R11;R20/22	S16;S24
二氯四氟乙烷	76-14-2	22046	182(20℃)	不	※	※		※	QQ,W	2.2		
1,5-二氯戊烷	628-76-2	33525		易	＜27	—	乙	—	P,R,G,T		R10;R36/37/38	S16;S24/25
二氯甲烷	75-09-2	61552	30.55(10℃)	可	—	615		15.5/66.4	W,P,R,T	6.1	R40	S23;S24/25;S36/37
二氯硅烷	4109-96-0	23042	167.16(20℃)	易	—	58	甲	4.1/99	QD,R	2.3		
1,5-二氰戊烷	646-20-8	61630	1.87(175℃)	可	＞110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22	S24/25
1,6-二氰基己烷	629-40-3	61630	2.0(185℃)	可	＞110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25	S23
1,3-二硝基丙烷	6125-21-9	33523		易	—	—	甲	—	R,1,T	3.3		
1,2-二溴-3-氯丙烷	1996-12-8		0.12(21℃)	可	77	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
1,2-二溴乙烷	106-93-4	61565	2.32(30℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R23/24/25;R36/37/38;R45;R51/53	S45;S53;S61

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二溴二氟甲烷	75-61-6	61577	83.07(21.1℃)	不	※	※	戊	※	K	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
1,2-二溴丙烷	78-75-1	61567	1.33(35.7℃)	易	54	—	乙	—	W,P,R,T	6.1	R10;R20/21/22;R36/37/38	S16;S26;S36/37/39
二溴甲烷	74-95-3	61561	4.65(20℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R20;R52/53	S24;S61
二碘甲烷	75-11-6	61569	—	可	110	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
八氟环丁烷	115-25-3	22036		不	※	※		※	QQ,W	2.2		S23;S38
十硼烷;十硼氢	17702-41-9	41056	2.54(100℃)	易	80	—	甲	—	R,T,JS,JP	4.1		
三(羟甲基)硝基甲烷	126-11-4			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S36
1,1,3-三乙氧基己烷	101-33-7			可	99	—	丙	—	W,P,R,G,T			
1,3,3-三乙氧基丙烷	7789-92-6	33597		易	53	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		
三乙氧基甲基硅烷	2031-67-6	61866	1.47(20℃)	易	23	—	甲	—	P,R,G,T	6.1	R10	S16
2,2,5-三甲基己烷	3522-94-9	32010	1.72(21℃)	易	12.8	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
2,2,4-三甲基戊烷	540-84-1	32009		易	−7	—	甲	1.0/6.0	P,R,G,T,1,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65;R67	S16;S29;S33;S60;S61;S62;S9
2,2,3-三甲基戊烷	564-02-3	32009	4(23.69℃)	易	−3	—	甲	1.0/—	P,R,G,T,1,Sw	3.2		
2,3,4-三甲基戊烷	565-75-3	32009		易	5	—	甲	—	P,R,G,T,1,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65	S16;S29;S33;S60;S61;S62;S9
三甲基氯硅烷	75-77-4	32186	13.33(25℃)	易	−28	—	甲	1.8/—	R,G,T,JS	3.2	R11;R14;R21;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
三苯基氯硅烷	76-86-8	81133		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R34	S24/25
1,1,1-三氟乙烷	420-46-2	21029		易	—	—	甲	9.5/19	QQ,W	2.1	R11	S16;S33
三氟三氯乙烷	76-13-1	61573	33.06(20℃)	不	※	※		※	P,R,G,T	6.1	R52/53;R59	S59;S61
三氟甲烷;氟仿	75-46-7	22032	2504(20℃)	不	※	※	戊	※	K,QD	2.2		S36
三氟溴甲烷	75-63-8	22049	—	不	※	※	戊	※	K,QD	2.2		
三氧杂环己烷	110-88-3	41532	1.73(25℃)	易	45	414	甲	3.6/28.7	W,P,R,G,T	4.1	R11;R37;R63	S36/37;S46
1,1,1-三羟甲基丙烷	77-99-6			可	172	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	61555	13.33(20℃)	可	—	—		10.0/15.5	P,R,T,W	6.1	R19;R20;R40;R59;R66	S16;S24/25;S46;S59;S61;S9
1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	61555	5.33(35.2℃)	可	—	—		8.4/13.3	P,R,T,W	6.1	R20/21/22;R40;R66	S36/37;S46;S9
1,1,2-三氯三氟乙烷	76-13-1	61573	37.86(20℃)	不燃	※	※		※	K	6.1	R20/21/22;R40;R66	S36/37;S46;S9
1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	61559	0.33(45℃)	可	82	303	丙	3.2/12.6	W,P,R,T	6.1	R20/21/22;R45;R60	S45;S53

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
三氯甲烷;氯仿	67-66-3	61553	13.33(10.4℃)	不	※	※		※	W,R,T	6.1	R22;R38;R40;R48/20/22	S36/37
三氯氟甲烷	75-69-4	22047	202.65(44℃)	不	※	※	戊	※	K,QD	2.2	R20;R59	S23;S24/25
三氯硅烷;硅仿	10025-78-2	43049	53.33(14.5℃)	易	−13.9	—	甲	—	R,T,G,JS,JP	4.3	R12;R14;R17;R20/22;R29;R35	S16;S26;S36/37/39;S43A;S45;S7/9
三溴甲烷;溴仿	75-25-2	61562	2.67(48℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R22;R23;R36/38;R51/53	S28A;S45;S61
三碘甲烷;碘仿	75-47-8	61570	—	不	※	※	—	※	K	6.1	R20/21/22;R36/37/38	S22;S26;S36/37/39
1,6-己二胺烷	124-09-4	82031	2.00(90℃)	可	81	—	丙	0.7/6.3	W,P,R,G,T	8.2	R21/22;R34;R37	S22;S26;S36/37/39;S45
2,2,4,4,6-五甲基庚烷	62199-62-6	33507		易	43	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3		
五氟丙烷	76-19-7	22035		不	※	※		※	QQ,W	2.2		S23;S38
五氯乙烷	76-01-7	61557	0.47(20℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R40;R48/23	S23;S36/37
五硼烷;戊硼烷	19624-22-7	42031	13.33(9.6℃)	易	30	—	甲	—	R,G,T,JS,JP	4.2		
六甲基氧二硅烷	107-46-0	32187		易	−1.1	—	甲	—	P,R,G,T,1	3.2	R11	S16
六氟乙烷	76-16-4	22034		不	※	※		※	QQ,W	2.2		
六氯乙烷	67-72-1	61558	0.13(32.7℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R36/37/38;R40;R51/53	S26;S36/37/39;S45;S61
六氯环己烷	58-89-9	61127	0.004(20℃)	可	—	—	丙	—	水,R,T	6.1	R20/21;R25;R48/22;R50/53;R64	S36/37;S45;S60;S61
2,2-双(4′-羟基苯基)丙烷	1980-5-7			可	—	570	丙	20/—	W,P,R,G,T			
丙基环戊烷	2030-96-2			易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw			
四甲氧基硅烷	681-84-5	32188	—	易	18	—	甲	—	JS,P,R,G,T	3.2	R10;R26;R37/38;R41	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
四甲基硅烷	75-76-3	31049	74.65(20℃)	易	−27	450	甲	—	P,R,G,T	3.1	R12	S16;S33;S9
四氟甲烷	75-73-0	22033	13.33(−150℃)	不	※	※	戊	※	K	2.2		S38
偏四氯乙烷	630-20-6	61556	0.80(25℃)	不	※	※		※	1,P,R,G,T	6.1		
1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	61556	1.33(32℃)	可	—	—		—	P,R,T,W	6.1	R26/27;R51/53	S38;S45;S61
四氯甲烷	56-23-5	61554	13.33(23℃)	不	※	※		※	K	6.1	R23/24/25;R40;R48/23;R52/53;R59	S23;S36/37;S45;S59;S61

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
四硝基甲烷	509-14-8	51079	1.33(22.7℃)	可	<110	—	甲	—	W,R	5.1		
戊基三氯硅烷	107-72-2	81133		易	30	—	乙	—	P,R,G,T	8.1	R14;R34	S26;S36/37/39
2-甲基-3-乙基戊烷	609-26-7	32009		易	—	—	乙	—	P,R,G,T, Sw	3.2		
甲基三氯硅烷	75-79-6	32186	20.0(25℃)	易	−9	>404	甲	7.6/20.0	R,G,T,JS	3.2	R11;R14;R36/37/38	S26;S39
2-甲基戊烷	107-83-5	31005	53.32(41.6℃)	易	<−20	300	甲	1.2/7.0	P,R,G,T, Sw	3.1	R11;R38;R51/53;R65	S16;S29;S33;S61;S62;S9
3-甲基己烷	598-34-4	32007		易	−4	280	甲	1/7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38;R50/53;R65	S60;S16;S29;S33;S61;S62;S9
3-甲基戊烷	96-14-0	32005	13.33(10.5℃)	易	−6.6	306	甲	1.0/7.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16;S29;S33;S9
甲基环己烷	108-87-2	32012	5.33(22℃)	易	−4	250	甲	1.2/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38;R51/53;R65;R67	S16;S33;S61;S62;S9
甲基环戊烷	96-37-7	32011	13.33(17.9℃)	易	−18	258	甲	1.0/8.4	P,R,G,T,Sw	3.2		
甲基苯基二乙氧基硅烷	775-56-4			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26
甲基苯基二氯硅烷	149-74-6	81133		易	38	—	乙	—	P,R,G,T	8.1	R34	S26;S36/37/39;S45
甲基氯硅烷	993-00-0	21051		易	13	—	甲	—	QQ,T,G	2.1		
甲硅烷	7803-62-5	21050	—	易	<−50	—	甲	—	R,	2.1	R12;R17;R20	S9;S16;S33;S36/37/39
环己三氯硅烷	98-12-4	81133		可	85	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R41;R43	S24;S26;S37/39
环己烷	110-82-7	31004	13.33(60.8℃)	易	−16.5	245	甲	1.2/8.4	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R38;R50/53;R65;R67	S16;S25;S33;S60;S61;S62;S9
环丙烷	75-19-4	21014		易	—	500	甲	2.4/10.4	P,R,1,QQ	2.1		
环戊烷	287-92-3	31003	53.32(31℃)	易	−25	361	甲	1.4/8.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R52/53	S9;S16;S29;S33;S61
环辛烷	292-64-8	33504	93.31(140℃)	易	30	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
环庚烷	291-64-5	32013		易	6	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16;S29;S33;S9
1,2-环氧-3-异丙氧基丙烷			1.25(25℃)	易	—	—	甲	—	W,P,R,G,T			
1,2-环氧-4-乙烯基环己烷			0.27(20℃)	易	58	—	乙	—	W,P,R,G,T			
环氧乙烷	75-21-8	21039	145.91(20℃)	易	<−17.8	429	甲	3.0/100	W,P,R	2.1		
1,2-环氧丁烷	106-88-7	32097	18.67(20℃)	易	−14	321	甲	2.3/11.8	P,R,G,T,Sw	3.2		

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1,2-环氧丙烷	75-56-9	31032	75.85(25℃)	易	−37	420	甲	2.8/37.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R20/21/22;R36/37/38;R45;R46	S45;S53
环氧氯丙烷	106-89-8		1.8(20℃)	易	34	—	乙	3.8/21	P,R,G,T	6.1	R10;R23/24/25;R34;R43;R45	S45;S53
环氧溴丙烷	3132-64-7	61053		易	56	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R34	S26;S36/37/39
苯基三氯硅烷	98-13-5	81133	0.13(33℃)	可	91(O.C)	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1	R21;R34	S26;S36/37/39
氟乙烷	353-36-6	21027		易	—	—	甲	5/10	W,QQ	2.1		
氟甲烷	593-53-3	21026		易	—	—	甲	—	W,QQ	2.1		
1-氟辛烷	463-11-6			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
重氮甲烷	334-88-3	11020	—	可	—	—	爆炸品	—	W,G,R	1		
1-氨基丁烷	109-73-9	32172	14.00(32.3℃)	易	−12	310	甲	1.7/10	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R35	S16;S26;S29;S3;S36/37/39;S45
1-氨基戊烷	110-58-7	32175	4.56(26℃)	易	−1	—	甲	2.2/22.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
氨基辛烷	693-16-3			易	50	—	乙	—	P,R,G,T		R20/21/22;R35;R50	S26;S29;S36/37/39;S45;S61
氰化三氯甲烷	545-06-2	61634	7.73(20℃)	可	—	—		—	1,R,T,G,JSJ	6.1	R23/24/25;R51/53	S45;S61
萘烷;十氢萘	91-17-8	33550	0.13(22.5℃)	易	54	255	乙	0.7/5.4	G,P,R,T,Sw	3.3	R20;R36/37/38	S26;S36
3-氯-1,2-环氧丙烷	106-89-8		1.8(20℃)	易	34	—	乙	3.8/21	P,R,G,T	6.1	R10;R23/24/25;R34;R43;R45	S45;S53
1-氯-1-硝基乙烷	598-92-5		1.57(20℃)	易	56	—	乙	—	W,P,R,G,T			
2-氯丁烷	78-86-4	32033	—	易	<0	—	甲	1.8/10.1	G,T,R,P,Sw	3.2	R11	S16;S29;S9
氯三氟乙烷	75-88-7	22041		不					W,QQ	2.2		
氯三氟甲烷	75-72-9	22040	2030(12℃)	不	※	※		※	W,QQ	2.2		S23-S36/S37/S39
1-氯己烷	544-10-5	33526	—	易	35	—	乙	—	G,T,R,P,Sw	3.3	R10;R20/21;R37	S16;S23
氯五氟乙烷	76-15-3	22043	266.4(25℃)	不	※	※		※	W,QQ	2.2	R36/R37/R38	S38

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
氯化环戊烷	930-28-9	32037		易	15	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R38	S16;S33;S37
1-氯丙烷	540-54-5	31019	40.00(25.5℃)	易	<−20	520	甲	2.6/11.1	G,T,R,P,Sw	3.1	R11;R20/21/22	S29;S9
2-氯丙烷	75-29-6	31020	40.00(25.6℃)	易	−32	590	甲	2.8/10.7	G,T,R,P,Sw	3.1	R11;R20/21/22	S29;S9
氯代正丁烷	109-63-3	32033	10.57(20℃)	易	−12	240	甲	1.8/10.1	G,T,R,P,Sw	3.2	R11	S16;S29;S9
氯代异丁烷	513-36-0	32033		易	21	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S16;S29;S33
氯四氟乙烷	63938-10-3	22042		不	※	※		※	W,QQ	2.2		
氯甲烷	74-87-3	23040	506.62(22℃)	易	<−50	632	甲	7.3/19.0	W,P,R	2.3		
氯异丁烷	513-36-0	32033	13.33(16℃)	易	<0	—	甲	2.0/8.8	G,T,R,P,Sw	3.2	R11	S16;S29;S33
异氰基乙烷	624-79-3			易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
1-硝基-1-氯丙烷	600-25-9	61578		可	62(O.C)	—		—	P,R,G,T	6.1		
2-硝基-2-氯丙烷	594-71-8	61578		易	57(O.C)	—	乙	—	P,R,G,T	6.1		
硝基乙烷	79-24-3	33521	2.08(20℃)	易	28	414.5	乙	3.4/—	KP,R,T	3.3	R10;R20/22	S25;S41;S9
1-硝基丁烷	627-05-4	33524	—	易	44	—	乙	—	P,R,T,G	3.3		
硝基三氯甲烷	1976-6-2	61051	5.33(33.8℃)	不	※	※	—	※	W,P,R,T	6.1	R22;R26;R36/37/38	S36/37;S38;S45
1-硝基丙烷	108-03-2	33522	1.00(20℃)	易	36	420	乙	2.2/—	W,P,R,T,G	3.3	R10;R20/21/22	S9
2-硝基丙烷	79-46-9	33522	1.33(15.8℃)	易	24	425	甲	2.2/11.0	W,P,R,T	3.3	R10;R20/22;R45	S45;S53
硝基甲烷	75-52-5	33520	3.71(20℃)	易	35	415	乙	7.1/63.0	W,P,R,T,G	3.3	R10;R22;R5	S41
1-溴-2-甲基丙烷	78-77-3	32043		易	18	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
溴乙烷	74-96-4	61564	53.32(21℃)	易	−23	511	甲	6.7/11.3	W,P,R,T,1	6.1	R11;R20/22;R40	S36/37
溴己烷	111-25-1	33527	—	易	47	—	乙	—	W,P,R,T,G	3.3	R10;R36/37/38	S16
溴代异丙烷	75-26-3	32042	31.50(20℃)	易	19	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2	R11;R48/20;R60	S16;S45;S53
1-溴戊烷	110-53-2	33531	98.65(130℃)	易	32	—	乙	—	P,R,G,1,T	3.3	R10;R22; R36/37/38;R51/53	S16;S26;S29; S37/39;S61
1-溴正丁烷	109-65-9	32043	5.33(25℃)	易	23	265	甲	2.8/6.6①	P,R,G,T	3.2	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
溴甲烷	74-83-9	23041	243.18(25℃)	易	−40	536	甲	10.0/16.0	W,P,R	2.3	R23/25;R36/37/38; R48/20;R50;R59;R68	S15;S27;S36/39;S38; S45;S59;S61

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1-碘-2-甲基丙烷	513-38-2	32048		易	<10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20	S16;S33;S9
碘乙烷	75-03-6	61571	13.33(18.0℃)	可	—	—	—	—	P,G,T	6.1	R10;R20	S16;S26;S37/39
碘代正丁烷	542-69-8	33533	—	易	31	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20	S16;S36
碘代叔丁烷	558-17-8	32048		易	7	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11-36/R37/R38	S16-S26-S36
碘代正戊烷	628-17-1	33534	—	易	43	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38	S26;S36
碘甲烷	74-88-4	61568	53.32(25.3℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R11;R21;R23/25;R37/38;R40	S16;S24;S36/37;S38;S45;S9

附表1：甲烷-氧混合物和甲烷-空气混合物的着火浓度极限和着火温度

项目		甲烷-氧混合物		甲烷-空气混合物	
		甲烷气体(体积分数)/%	氧气(体积分数)/%	甲烷气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
着火浓度极限	上限	15	85	61	39
	下限	5.3	94.7	5.1	94.9
着火温度	/℃			645～850	
	/K			918～1120	

附表2：乙烷-氧混合物和乙烷-空气混合物的着火浓度极限和着火温度

项目		乙烷-氧混合物		乙烷-空气混合物	
		乙烷气体(体积分数)/%	氧气(体积分数)/%	乙烷气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
着火浓度极限	上限	66.0	34.0	12.5	87.5
	下限	3.0	97.0	3.0	97.0
着火温度	/℃			530～594	
	/K			803～867	

附表3：丙烷-空气混合物的着火浓度极限和着火温度

项目		丙烷气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
着火浓度极限	上限	9.5	91.5
	下限	2.2	87.8
着火温度	/℃ /K	530～588	803～861

3.2　密度和比容

3.2.1　气态烷烃

表 3.2.1　甲烷气体的密度

温度/℃	-100	-95	-90	-85	-80	-75	-70	-65	-60	-55	-50	-45
密度/(kg/m³)	1.1415	1.1085	1.0775	1.0482	1.0205	0.9942	0.9692	0.9455	0.9229	0.9014	0.8809	0.8613
温度/℃	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15
密度/(kg/m³)	0.8426	0.8247	0.8075	0.7910	0.7752	0.7600	0.7454	0.7314	0.7179	0.7049	0.6923	0.6802
温度/℃	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
密度/(kg/m³)	0.6685	0.6572	0.6463	0.6357	0.6255	0.6156	0.6060	0.5968	0.5878	0.5790	0.5705	0.5623
温度/℃	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135
密度/(kg/m³)	0.5543	0.5465	0.5390	0.5316	0.5245	0.5175	0.5107	0.5041	0.4977	0.4914	0.4853	0.4793
温度/℃	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195
密度/(kg/m³)	0.4735	0.4678	0.4623	0.4569	0.4516	0.4464	0.4414	0.4364	0.4316	0.4269	0.4223	0.4178
温度/℃	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255
密度/(kg/m³)	0.4133	0.4090	0.4048	0.4006	0.3965	0.3925	0.3886	0.3848	0.3811	0.3774	0.3738	0.3702
温度/℃	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	315
密度/(kg/m³)	0.3667	0.3633	0.3600	0.3567	0.3535	0.3503	0.3472	0.3441	0.3411	0.3382	0.3353	0.3324
温度/℃	320	325	330	335	340	345	350	355	360	365	370	375
密度/(kg/m³)	0.3296	0.3268	0.3241	0.3215	0.3188	0.3163	0.3137	0.3112	0.3088	0.3063	0.3040	0.3016
温度/℃	380	385	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435
密度/(kg/m³)	0.2993	0.2970	0.2948	0.2926	0.2904	0.2883	0.2861	0.2841	0.2820	0.2800	0.2780	0.2760
温度/℃	440	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495
密度/(kg/m³)	0.2741	0.2722	0.2703	0.2685	0.2666	0.2648	0.2630	0.2613	0.2595	0.2578	0.2561	0.2545

表 3.2.2　乙烷气体的密度

温度/℃	-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0
密度/(kg/m³)	1.6733	1.6349	1.5983	1.5632	1.5298	1.4978	1.4671	1.4377	1.4094	1.3823	1.3562
温度/℃	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
密度/(kg/m³)	1.3311	1.3070	1.2837	1.2612	1.2396	1.2187	1.1984	1.1789	1.1600	1.1417	1.1239
温度/℃	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
密度/(kg/m³)	1.1068	1.0901	1.0739	1.0583	1.0430	1.0283	1.0139	0.9999	0.9863	0.9731	0.9603
温度/℃	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165
密度/(kg/m³)	0.9477	0.9355	0.9237	0.9121	0.9008	0.8898	0.8790	0.8685	0.8583	0.8483	0.8385
温度/℃	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220
密度/(kg/m³)	0.8290	0.8197	0.8105	0.8016	0.7929	0.7844	0.7760	0.7678	0.7598	0.7520	0.7443
温度/℃	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275
密度/(kg/m³)	0.7368	0.7294	0.7222	0.7151	0.7082	0.7014	0.6947	0.6882	0.6818	0.6754	0.6693
温度/℃	280	285	290	295	300	305	310	315	320	325	330
密度/(kg/m³)	0.6632	0.6572	0.6513	0.6456	0.6399	0.6344	0.6289	0.6235	0.6183	0.6131	0.6080
温度/℃	335	340	345	350	355	360	365	370	375	380	385
密度/(kg/m³)	0.6030	0.5980	0.5932	0.5884	0.5837	0.5791	0.5745	0.5700	0.5656	0.5613	0.5570
温度/℃	390	395	400	405	410	415	420	425	430	435	440
密度/(kg/m³)	0.5528	0.5487	0.5446	0.5406	0.5366	0.5327	0.5288	0.5250	0.5213	0.5176	0.5140
温度/℃	445	450	455	460	465	470	475	480	485	490	495
密度/(kg/m³)	0.5104	0.5068	0.5034	0.4999	0.4965	0.4932	0.4899	0.4866	0.4834	0.4802	0.4771

表 3.2.3 丙烷气体的密度和比容

项目	温度/℃											
	−60	−55	−50	−45	−40	−35	−30	−25	−20	−15	−10	−5
比容/(m^3/kg)	0.944	0.744	0.589	0.472	0.383	0.315	0.261	0.217	0.182	0.155	0.132.	0.113
密度/(kg/m^3)	1.059	1.34	1.67	2.12	2.61	3.18	3.84	4.63	5.50	6.46	7.58	8.88

项目	温度/℃										
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
比容/(m^3/kg)	0.0967	0.0842	0.0737	0.0641	0.0566	0.0501	0.0443	0.0393	0.0350	0.0312	0.0281
密度/(kg/m^3)	10.34	11.90	13.60	15.60	17.67	19.96	22.57	25.45	28.57	32.05	35.59

表 3.2.4 丁烷气体的密度和比容

项目	温度/℃								
	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
比容/(m^3/kg)	0.754	0.623	0.513	0.424	0.354	0.299	0.254	0.216	0.186
密度/(kg/m^3)	1.32	1.61	1.95	2.35	2.82	3.34	3.94	4.63	5.38

项目	温度/℃							
	25	30	35	40	45	50	55	60
比容/(m^3/kg)	0.161	0.140	0.121	0.107	0.0947	0.0839	0.0745	0.0667
密度/(kg/m^3)	6.22	7.16	8.22	9.33	10.55	11.92	13.42	14.99

表 3.2.5 异丁烷气体的密度和比容

项目	温度/℃									
	−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15
比容/(m^3/kg)	0.671	0.589	0.490	0.401	0.330	0.275	0.232	0.198	0.169	0.144
密度/(kg/m^3)	1.49	1.69	2.04	2.50	3.04	3.64	4.31	5.07	5.91	6.91

项目	温度/℃								
	20	25	30	35	40	45	50	55	60
比容/(m^3/kg)	0.125	0.109	0.0944	0.0823	0.0727	0.0640	0.0562	0.0500	0.0447
密度/(kg/m^3)	8.00	9.19	10.6	12.1	13.8	15.7	17.8	19.9	21.1

表 3.2.6 异戊烷饱和液体和蒸气的密度

项目	温度/℃								
	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
压力/Pa	12857	16563	21104	2861S	35235	41109	50426	61341	74050
液态密度/(kg/m^3)	657.5	653.4	649.1	644.7	640.2	635.6	630.9	626.2	621.3
气态密度/(kg/m^3)	0.4615	0.5844	0.7324	0.909	1.118	1.363	1.619	1.98	2.361
项目	温度/℃								
	25	30	35	40	45	50	55	60	65
压力/Pa	88131	105618	124859	146707	171420	199074	230064	264583	302829
液态密度/(kg/m^3)	616.3	611.3	606.1	600.9	595.5	590	584.4	578.7	572.9
气态密度/(kg/m^3)	2.797	3.293	3.854	4.487	5.197	5.992	6.877	7.861	8.95
项目	温度/℃								
	70	75	80	85	90	95	100	105	110
压力/Pa	345096	391580	442476	498080	558755	624684	696076	773254	858611
液态密度/(kg/m^3)	567	560.9	554.7	548.3	541.8	535.2	528.3	521.3	514
气态密度/(kg/m^3)	10.15	11.48	12.94	14.55	16.31	18.25	20.37	22.7	25.25
项目	温度/℃								
	115	120	125	130	135	140	145	150	155
压力/Pa	946244	1012447	1172875	1257212	1375872	1502379	1657711	1781868	1935832
液态密度/(kg/m^3)	506.5	498.7	490.7	482.2	473.4	461.1	454.3	443.7	432.3
气态密度/(kg/m^3)	28.05	31.13	34.52	38.28	42.41	47.03	52.2	58.04	64.7

续表

项　　目	温　　度/℃						
	160	165	170	175	180	185	187.8
压力/Pa	2099604	2274162	2460488	2658583	2869426	3093998	3226388
液态密度/(kg/m^3)	419.7	405.6	389.4	369.9	344.6	304.8	234.8
气态密度/(kg/m^3)	74.41	81.5	92.53	106.6	126.1	160.5	228.6

表 3.2.7　异戊烷过热蒸气的比容　　　　单位：m^3/kg

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比容 v(1atm=101.32kPa)							
	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	3	5
10	1.594	0.7879						
20	1.652	0.8178	0.5396					
30	1.710	0.8475	0.5898	0.4160	0.3296			
40	1.768	0.8771	0.5800	0.4314	0.3422			
50	1.826	0.9065	0.5999	0.4466	0.3546	0.1703		
60	1.884	0.9359	0.6198	0.4618	0.3669	0.1770		
70	1.942	0.9651	0.6396	0.4768	0.3792	0.1836	0.1181	
80	1.999	0.9943	0.6593	0.4918	0.3913	0.1907	0.1228	
90	2.657	1.023	0.6790	0.5067	0.4034	0.1965	0.1274	0.07173
100	2.114	1.052	0.6986	0.5216	0.4154	0.2029	0.1319	0.07482

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比容 v(1atm=101.32kPa)									
	1	2	3	5	10	20	30	40	50	60
110	0.4273	0.2092	0.1363	0.07782						
120	0.4392	0.2154	0.1407	0.08073	0.03495					
130	0.4511	0.2216	0.1450	0.08358	0.03689					
140	0.4629	0.2277	0.1493	0.08637	0.03871					
150	0.4747	0.2338	0.1535	0.08912	0.04044					
160	0.4865	0.2319	0.1677	0.09182	0.04210	0.01585				
170	0.4982	0.2399	0.1619	0.09449	0.04371	0.01753				
180	0.5099	0.2520	0.1660	0.09713	0.04527	0.01860				
190	0.5216	0.2580.	0.1701	0.09974	0.04679	0.01975	0.00948	0.002868	0.002622	0.002504
200	0.5333	0.2640	0.1742	0.1023	0.04828	0.02081	0.01089	0.004073	0.002904	0.002675
210	0.5449	0.2699	0.1783	0.1049	0.04974	0.02181	0.01198	0.006104	0.003464	0.002928
220	0.5565	0.2759	0.1823	0.1074	0.05117	0.02276	0.01291	0.007467	0.00433	0.003313
230	0.5681	0.2818	0.1864	0.1100	0.05258	0.02367	0.01375	0.008472	0.005257	0.003826
240	0.5797	0.2877	0.1904	0.1126	0.05397	0.02454	0.01452	0.009304	0.006107	0.004403
250	0.5913	0.2936	0,1944	0.1150	0.05534	0.02539	0.01524	0.01003	0.006865	0.00499
260	0.6029	0.2995	0.1984	0.1174	0.05670	0.02621.	0.01593	0.01069	0.007516	0.005558
270	0.6145	0.3054	0.2024	0.1199	0.05805	0.02702	0.01658	0.01130	0.008112	0.006094
280	0.6260	0.3113	2.0630	0.1224	0.05938	0.02780	0.01721	0.01187	0.008657	0.006596
290	0.6316	0.3171	0.2103	0.1248	0.06070	0.02857	0.01781	0.01241	0.009164	0.007065
300	0.6491	0.3230	0.2142	0.1273	0.06200	0.02933	0.01840	0.01292	0.00964	0.007505
310	0.6607	0.3288	0.2182	0.1297	0.06330	0.03007	0.01897	0.01341	0.01009	0.007921
320	0.6722	0.3346	0.2221	0.1321	0.06469	0.03081	0.01953	0.01389	0.01052	0.008317

表 3.2.8　庚烷、辛烷气体的密度　　　　单位：kg/m^3

项　　目	温　　度/℃								
	0	50	100	150	200	250	266.5	266.56	296.2
庚烷	0.070	0.700	3.597		33.04	94.61	189.5	234.1	
辛烷		0.3	1.7	6.863	19.65	51.18			232.7

表 3.2.9 四氯甲烷气体的密度和比容

项目	温度/℃						
	−10	−5	0	5	10	15	20
比容/(m^3/kg)	5.068	4.009	3.130	2.431	1.907	1.534	1.270
密度/(kg/m^3)	0.2010	0.2491	0.3193	0.4124	0.5289	0.6531	0.7872
项目	温度/℃						
	25	30	35	40	45	50	
比容/(m^3/kg)	1.060	0.8872	0.7140	0.5719	0.5152	0.4568	
密度/(kg/m^3)	0.9576	1.13	1.406	1.736	1.952	2.186	

表 3.2.10 四氯甲烷气体在饱和线上的密度

温度/℃	100	120	140	160	180	200	230	260	283.2
密度/(kg/m^3)	10.27	16.39	30.40	36.50	52.49	74.18	123.2	214.6	558.0

表 3.2.11 氟里昂气体的比容 单位：dm^3/kg

名称	温度/℃							
	−140	−130	−120	−110	−100	−90	−80	−70
F-12								1126
F-13	12378	4273	1732	789	407	225	134.2	84.4
F-22①					8340	3634	1775	940
名称	温度/℃							
	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	10
F-11			2760	1533	963	616	405	277
F-12	639.4	385.4	244.1	161.3	110.7	78.13	56.67	42.04
F-13	55.42	37.74	26.42	18.89	13.73	10.10	7.47	5.49
F-21			2004	1168	716.9	458.7	305.3	210.3
F-22	535	323	205	135	92.9	65.4	47.1	34.3
F-40	2235	1295	794	508	338	233	164.8	119.8
F-113②				3798	2149	1281	7993	5186
F-114②			846.8	514.2	325.0	213.9	145.0	101.3
F-142	2410	1339	789.0	489.2	316.8	212.8	147.5	105.2
名称	温度/℃							
	20	30	40	50	60	70	80	90
F-11	194	140	103	77	59	46		
F-12	31.75	24.33	18.82	14.59	11.67	9.19	7.23	5.64
F-13	3.83	$1.72^{28.8}$						
F-21	149.1	108.4	80.4					
F-22	25.8	19.4	14.8	11.3				
F-40	89.1	67.5	52.0	40.8	32.4			
F-113②	3486	2416	1720	1255	934	708	546	
F-114②	72.5	53.1	39.7	30.2	23.3			
F-142③	76.7	57.0	43.1	32.9	25.3	19.6	15.2	11.7

① 温度为 100℃、110℃时，其值分别为 4.37dm^3/kg、2.66dm^3/kg。

② 是在饱和线上的数值。

③ 温度为 100℃、110℃、120℃、130℃、140℃时，其值分别为 9.08dm^3/kg、6.98dm^3/kg、5.23dm^3/kg、3.96dm^3/kg 和 2.26dm^3/kg。

3.2.2　液 态 烷 烃

表 3.2.12　烷烃液体的密度（Ⅰ）①　　　　单位：kg/m^3

名　　称	温　　度/℃								
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20
甲烷	450.1	421.8	390.0	352.5	302.5	264.2^{-90}	219.5^{-84}		
乙烷	651.7	630.3	607.4	584.0	560.2	535.6	509.2	480.2	444.3
丙烷	717.2	699.5	681.3	662.4	642.8	622.4	601.0	578.4	554.3
丁烷				719.6	700.7	681.3	661.7	642.0	621.9
异丁烷			718.5	701.1	683.0	664.4	645.1	624.9	603.6
戊烷				750.1	734.0	717.5	700.5	682.9	664.8
异戊烷			767.1	750.9	733.2	714.9	696.3	677.6	658.7
己烷						745.1	727.9	710.4	692.8
异己烷			791.2	776.6	760.4	743.3	725.7	707.9	689.9
庚烷						764.4	749.3	733.8	717.9
辛烷								753.1	736.7
壬烷								766.3	751.6
癸烷									761.0
2,2-二甲基丁烷						739.7	721.9	704.0	685.9
3-甲基戊烷					770.3	753.4	735.9	718.1	700.3
2-甲基己烷					776.8	761.7	746.4	730.6	714.4
2-甲基庚烷					797.7	782.5	766.5	750.1	733.4
2,2,4-三甲基戊烷					788.4	773.7	758.8	743.4	727.7

名　　称	温　　度/℃								
	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙烷	402.0	342.5	277.7^{30}	239^{32}					
丙烷	528.2	499.5	466.8	427.6	374.2	331.3^{90}	272.4^{96}		
丁烷	601.1	579.2	555.8	530.6	499.4	465.4	425.8	365.7	334.4^{146}
异丁烷	581.2	557.2	531.3	502.5	469.8	430.1	374.8	327.3^{130}	285.6^{134}
戊烷	645.9	626.2	605.5	583.7	560.3	535.0	507.0	475.1	436.7
异戊烷	639.5	619.7	699.0	577.0	553.6	526.8	494.9	461.1	419.1
新戊烷	612.9	591.0	567.6	542.4	514.7	483.4	446.3	397.3	281.3
己烷	675.1	657.2	638.9	620.0	600.2	579.3	557.0	531.2	501.7
异己烷	671.9	653.6	634.7	615.2	594.7	572.9	549.7	520.8	490.3
新己烷	667.2	649.2							
庚烷	701.0	684.8	667.4	649.4	630.7	611.0	590.3	568.3	544.6
辛烷	720.2	703.7	687.0	670.1	652.9	635.2	616.8	597.5	577.2
壬烷	736.6	721.3	705.6	689.4	672.7	655.4	637.4	618.7	599.1
癸烷	746.6	731.9	716.9	701.5	685.7	669.3	652.4	634.9	616.6
2,2-二甲基丁烷	667.7	649.2	630.0	610.1	589.0	566.5	541.8	511.1	479.5
2,3-甲基丁烷	679.5	661.7	633.8^{50}						
3-甲基戊烷	682.4	664.2	645.6	626.3	606.1	584.7	562.0	535.0	504.8
2-甲基己烷	697.8	680.6	662.8	644.3	625.0	604.7	583.3	560.3	535.5
2-甲基庚烷	716.7	700.0	683.1	665.9	648.3	630.2	611.3	591.4	570.4
2,2,4-三甲基戊烷	711.6	694.9	677.7	659.9	641.3	621.9	601.4	579.7	556.4

续表

名称	温度/℃							
	180	200	220	240	260	280	300	320
丁烷	243.3[152]							
异丁烷								
戊烷	384.0	341.3[190]	279.1[196]					
异戊烷	346.9	293.2[186]						
新戊烷								
己烷	470.6	433.5	378.5	3266[230]	268.3[234]			
异己烷	456.6	412.8	329.2	273.8[224]				
庚烷	518.7	489.7	455.9	413.2	344.0	291.4[266]		
辛烷	555.8	528.8	501.4	471.8	436.1	384.2	338.4[290]	302.7[294]
壬烷	578.3	556.2	532.3	506.0	476.3	441.1	394.8	295.9
癸烷②	597.4	577.2	555.6	532.4	506.9	478.3	444.6	401.4
2,2-二甲基丁烷	442.3	388.5	340.7[210]	302.9[214]				
3-甲基戊烷	472.7	433.5	372.0	298.2[230]				
2-甲基己烷	508.0	476.8	439.2	387.8	347.0[250]	296.0[256]		
2-甲基庚烷	546.7	519.0	490.6	458.6	417.3	344.8	280.7[286]	
2,2,4-三甲基戊烷	531.0	502.6	469.9	429.4	368.8	292.4[270]		

① 右上角的数字是与其相对应的温度（℃）。

② 温度为 330℃、340℃、344℃时，其值分别为 371.8kg/cm³、325.0kg/cm³、277.5kg/cm³。

表 3.2.13　烷烃液体的密度（Ⅱ）　　单位：kg/m³

名称	温度/℃						
	0	50	100	150	200	250	300
十一烷①	755.0	717.8	679.2	639.2	605.8[190]		
十二烷②	763.3	726.8	689.2	650.2	599.0[210]		
十三烷	770.4	734.6	697.8	659.9		592[230]	
十四烷	769.7[10]	741.5	705.5	668.4	629.3	585.0	
十五烷	775.2[10]	747.4	712.0	675.7	637.7		577.0[270]
十六烷	773.4[20]	752.8	717.9	682.0	644.7		578.0[280]
十七烷	771.1[30]		723.1		651.4		568.9
十八烷	775.3[30]		727.9		657.2		577.0
十九烷	772.3[40]		732.1		662.4		584.0
二十烷	775.6[40]		735.7		666.8		590.3

① −20℃ 和 30℃时的密度分别为 769.6kg/m³ 和 732.8kg/m³。

② 25℃时的密度为 745.2kg/m³。

表 3.2.14　环烷烃液体密度　　单位：g/cm³

名称	温度/℃								
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	10
环丙烷		0.779	0.757	0.735	0.712	0.689	0.665	0.640	0.626
环丁烷				0.800	0.780	0.759	0.738	0.716	0.705
环戊烷				0.842	0.823	0.804	0.785	0.766	0.756
环己烷									0.787
甲基环戊烷	0.889	0.875	0.859	0.842	0.824	0.806	0.788	0.769	0.760
甲基环己烷		0.884	0.871	0.855	0.839	0.822	0.805	0.788	0.779
乙基环戊烷		0.887	0.873	0.857	0.841	0.823	0.806	0.789	0.780
乙基环己烷			0.878	0.864	0.850	0.836	0.821	0.806	0.788
丙基环戊烷			0.866	0.852	0.838	0.824	0.809	0.794	0.786
丙基环己烷				0.867	0.853	0.839	0.824	0.809	0.801

续表

名　　称	温　　度/℃								
	20	30	40	60	80	100	120	140	160
环丙烷	0.612	0.598	0.583	0.546	0.505	0.455	0.362		
环丁烷	0.694	0.683	0.671	0.647	0.621	0.591	0.555	0.517	0.469
环戊烷	0.746	0.736	0.726	0.706	0.684	0.661	0.637	0.610	0.577
环己烷	0.778	0.769	0.760	0.741	0.721	0.701	0.679	0.656	0.632
甲基环戊烷	0.750	0.741	0.731	0.712	0.692	0.671	0.649	0.625	0.598
甲基环己烷	0.771	0.762	0.753	0.736	0.718	0.699	0.680	0.660	0.638
乙基环戊烷	0.771	0.762	0.753	0.735	0.717	0.698	0.678	0.658	0.636
乙基环己烷	0.791	0.783	0.775	0.759	0.742	0.725	0.707	0.688	0.669
丙基环戊烷	0.778	0.770	0.762	0.746	0.729	0.712	0.694	0.675	0.665
丙基环己烷	0.793	0.778	0.778	0.762	0.747	0.731	0.715	0.698	0.681
名　　称	温　　度/℃								
	180	200	220	240	260	280	300	320	340
环丁烷	0.386								
环戊烷	0.543	0.503	0.447						
环己烷	0.606	0.576	0.543	0.504	0.452	0.312			
甲基环戊烷	0.566	0.534	0.496	0.443					
甲基环己烷	0.616	0.588	0.558	0.527	0.490	0.437			
乙基环戊烷	0.613	0.584	0.554	0.522	0.483	0.427			
乙基环己烷	0.648	0.627	0.603	0.578	0.550	0.517	0.478	0.424	
丙基环戊烷	0.635	0.613	0.589	0.563	0.534	0.500	0.458	0.394	
丙基环己烷①	0.663	0.645	0.625	0.604	0.578	0.552	0.523	0.491	0.448

① 温度为 360℃时，其值为 0.371kg/m^3。

表 3.2.15　卤烷烃液体的密度　　单位：g/cm^3

名　　称	温　　度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
氟甲烷	0.912	0.880	0.847	0.811	0.773	0.731	0.684	0.630	0.562	0.443				
三氯甲烷					1.628	1.595	1.561	1.526	1.490	1.453	1.415	1.375	1.333	1.288
四氯甲烷							1.663	1.628	1.593	1.556	1.517	1.478	1.436	1.393
氯乙烷		1.075	1.051	1.027	1.003	0.977	0.951	0.923	0.894	0.864	0.831	0.796	0.758	0.716
1,1-二氯乙烷				1.316	1.289	1.262	1.234	1.205	1.175	1.144	1.112	1.079	1.043	1.005
1,2-二氯乙烷							1.311	1.282	1.253	1.224	1.194	1.163	1.131	1.098
1,1,1-三氯乙烷							1.399	1.368	1.337	1.305	1.273	1.240	1.205	1.169
1,1,2-三氯乙烷							1.501	1.471	1.441	1.411	1.380	1.350	1.318	1.286
1,1,2,2-四氯乙烷						1.685	1.655	1.625	1.594	1.563	1.532	1.501	1.469	1.437
五氯乙烷							1.743	1.712	1.681	1.650	1.618	1.587	1.555	1.523
六氯乙烷									1.739	1.710	1.681	1.650	1.620	1.589
1-氯丙烷		1.046	1.025	1.005	0.983	0.961	0.939	0.915	0.891	0.866	0.839	0.812	0.782	0.750
1,4-二氯丁烷							1.185	1.163	1.141	1.118	1.096	1.073	1.050	1.027
溴甲烷				1.925	1.879	1.831	1.782	1.731	1.677	1.621	1.561	1.497	1.427	1.349
二溴甲烷						2.658	2.606	2.554	2.500	2.445	2.388	2.329	2.268	2.204
溴乙烷			1.680	1.647	1.611	1.576	1.539	1.500	1.461	1.419	1.376	1.331	1.283	1.231
1,1-二溴乙烷									2.055	2.019	1.982	1.945	1.906	1.866
2-溴丙烷				1.465	1.437	1.407	1.377	1.346	1.314	1.280	1.246	1.210	1.172	1.132
二氟-氯溴甲烷	2.294	2.242	2.188	2.132	2.074	2.014	1.951	1.886	1.816	1.741	1.660	1.571	1.468	1.343
三氟溴甲烷	2.322	2.245	2.164	2.082	1.995	1.900	1.798	1.688	1.560	1.405	1.152			
碘甲烷					2.503	2.448	2.392	2.336	2.280	2.222	2.163	2.102	2.037	1.969
碘乙烷			2.193	2.153	2.111	2.068	2.024	1.980	1.936	1.891	1.845	1.799	1.751	1.700
碘丙烷			1.964	1.931	1.896	1.860	1.823	1.786	1.749	1.711	1.673	1.635	1.595	1.554

续表

名　　称	温　　度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
二苯甲烷										0.991	0.976	0.961	0.945	0.929
环氧乙烷			1.017	0.995	0.972	0.948	0.923	0.897	0.870	0.842	0.812	0.779	0.745	0.706
环氧丙烷			0.968	0.947	0.925	0.903	0.880	0.856	0.832	0.806	0.779	0.751	0.720	0.687
3-氯-1,2-环氧丙烷						1.253	1.229	1.205	1.181	1.156	1.132	1.107	1.082	1.056
1,2-环氧丁烷	0.987	0.971	0.953	0.933	0.913	0.892	0.872	0.571	0.830	0.808	0.786	0.764	0.740	0.714
1,4-二氧杂环己烷									1.034	1.011	0.988	0.965	0.941	0.916
硝基甲烷							1.186	1.160	1.134	1.107	1.080	1.051	1.022	0.992
硝基乙烷				1.155	1.135	1.114	1.093	1.072	1.050	1.027	1.004	0.980	0.955	0.930

名　　称	温　　度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
三氯甲烷	1.240	1.189	1.133	1.069	0.994	0.896	0.713							
四氯甲烷	1.347	1.300	1.245	1.186	1.120	1.043	0.942	0.751						
氯乙烷	0.666	0.604	0.503											
1,1-二氯乙烷	0.965	0.921	0.871	0.814	0.743	0.636								
1,2-二氯乙烷	1.063	1.027	0.986	0.936	0.886	0.830	0.758	0.637						
1,1,1-三氯乙烷	1.130	1.089	1.040	0.986	0.929	0.861	0.763							
1,1,2-三氯乙烷	1.252	1.217	1.180	1.140	1.093	1.042	0.989	0.929	0.852	0.724				
1,1,2,2-四氯乙烷	1.404	1.370	1.334	1.297	1.258	1.217	1.165	1.112	1.057	0.993	0.912	0.777		
五氯乙烷	1.490	1.456	1.421	1.384	1.346	1.306	1.262	1.208	1.155	1.098	1.032	0.946	0.801	
六氯乙烷	1.558	1.524	1.489	1.455	1.419	1.381	1.340	1.298	1.252	1.203	1.148	1.087	1.015	0.919
1-氯丙烷	0.716	0.677	0.632	0.577	0.493									
1,4-二氯丁烷	1.003	0.978	0.952	0.925	0.897	0.867	0.829	0.792	0.752	0.706	0.646	0.546		
溴甲烷	1.260	1.149	0.985											
二溴甲烷	2.137	2.067	1.992	1.912	1.825	1.727	1.614	1.474	1.261					
溴乙烷	1.174	1.111	1.039	0.949	0.814									
1,1-二溴乙烷	1.825	1.782	1.738	1.691	1.643	1.591	1.536	1.476	1.410	1.336	1.247	1.133	0.917	
2-溴丙烷	1.089	1.042	0.991	0.933	0.863	0.769								
二氟一氯溴甲烷	1.165													
碘甲烷	1.897	1.809	1.713	1.611	1.488	1.307								
碘乙烷	1.647	1.591	1.527	1.452	1.374	1.287	1.175	0.983						
碘丙烷	1.512	1.467	1.420	1.371	1.307	1.243	1.175	1.093	0.979					
二苯甲烷①	0.913	0.896	0.879	0.862	0.844	0.825	0.806	0.786	0.766	0.744	0.721	0.697	0.671	0.642
环氧乙烷	0.662	0.609	0.536											
环氧丙烷	0.650	0.608	0.558	0.487										
3-氯-1,2-环氧丙烷	1.029	1.000	0.971	0.940	0.905	0.864	0.822	0.777	0.721	0.643				
1,2-环氧丁烷	0.687	0.654	0.619	0.581	0.534	0.463								
1,4-二氧杂环己烷	0.890	0.863	0.834	0.803	0.765	0.726	0.683	0.631	0.553					
硝基甲烷	0.960	0.927	0.891	0.854	0.813	0.768	0.717	0.655	0.569					
硝基乙烷	0.903	0.874	0.844	0.812	0.778	0.740	0.696	0.645	0.576					

① 温度为420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为0.610g/cm^3、0.575g/cm^3、0.530g/cm^{3}和0.467g/cm^3。

注：1. 一氯甲烷、二氯甲烷见氟里昂-40、氟里昂-30。

2. 三氯一氟甲烷在温度为−70℃、−50℃、−35℃时的密度分别为1.666g/cm^3、1.641g/cm^3、1.608g/cm^3。

表 3.2.16　氟里昂液体的密度　　单位：g/cm^3

名　称	温　度/℃									
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
氟里昂-11					1.737	1.699	1.660	1.619	1.577	1.534
氟里昂-12			1.777	1.727	1.674	1.622	1.568	1.514	1.457	1.396
氟里昂-13	1.846	1.786	1.724	1.658	1.589	1.515	1.435	1.346	1.243	1.117
氟里昂-14	1.891	1.793	1.693	1.587	1.468	1.315	1.118			
氟里昂-21				1.670	1.632	1.594	1.554	1.513	1.470	1.426
氟里昂-22			1.667	1.616	1.563	1.511	1.457	1.402	1.344	1.281
氟里昂-23			1.638	1.573	1.504	1.431	1.351	1.263	1.160	1.032
氟里昂-30						1.489	1.458	1.427	1.394	1.360
氟里昂-32						1.478^{-70}	1.465	1.450	1.423^{-35}	
氟里昂-40						1.094	1.063	1.030	0.996	0.960
氟里昂-113									1.665	1.620
氟里昂-114						1.755	1.703	1.650	1.596	1.540
氟里昂-116					1.698	1.616	1.526	1.427	1.295	1.139
名　称	温　度/℃									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
氟里昂-11	1.488	1.440	1.390	1.336	1.277	1.212	1.139	1.051	0.931	
氟里昂-12	1.331	1.255	1.164	1.062	0.908					
氟里昂-13	0.924									
氟里昂-21	1.379	1.330	1.277	1.220	1.158	1.086	1.001	0.886		
氟里昂-22	1.213	1.125	1.030	0.899						
氟里昂-23	0.819									
氟里昂-30①	1.326	1.289	1.252	1.212	1.170	1.125	1.076	1.022	0.960	0.886
氟里昂-40	0.921	0.880	0.835	0.784	0.724	0.647	0.503			
氟里昂-113	1.575	1.528	1.479	1.427	1.372	1.310	1.236	1.158	1.066	0.929
氟里昂-114	1.482	1.419	1.351	1.264	1.172	1.059	0.856			

① 温度为 220℃时其值为 0.784g/cm^3。

表 3.2.17　氟里昂液体的比容　　单位：L/kg

名　称	温　度/℃							
	−140	−130	−120	−110	−100	−90	−80	−70
F-12①	0.5562	0.5650	0.5737	0.5831	0.5924	0.6024	0.6127	0.6234
F-13	0.5760	0.5870	0.5990	0.6120	0.6260	0.6420	0.6580	0.6750
F-22②					0.6409	0.6510	0.6612	0.6714
名　称	温　度/℃							
	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	10
F-11			0.6167	0.6250	0.6335	0.6425	0.6519	0.6619
F-12	0.6349	0.6468	0.6592	0.6725	0.6868	0.7018	0.7173	0.7342
F-13	0.6950	0.7170	0.7410	0.7690	0.8020	0.8420	0.8940	0.9620
F-21			0.6604	0.6699	0.6798	0.6903	0.7014	0.7131
F-22②	0.6824	0.6950	0.7086	0.7235	0.7405	0.7582	0.7785	0.8004
F-40	0.9360	0.9530	0.9700	0.9860	1.0030	1.0220	1.0420	1.0640
F-113②				0.5925	0.6004	0.6085	0.6169	0.6257
F-114②			0.6060	0.6162	0.6266	0.6376	0.6494	0.6617

续表

名　称	温　度/℃							
	20	30	40	50	60	70	80	90
F-11	0.6722	0.6833	0.6950	0.7075				
F-12	0.7524	0.7734	0.7968	0.8244	0.8568	0.8936	0.9398	1.0009
F-13	1.0790	1.7210						
F-21	0.7255	0.7386	0.7525					
F-22	0.8244	0.8501	0.8830	0.9225				
F-40	1.0860	1.1100	1.1350	1.1640	1.1960			
F-113	0.6348	0.6443	0.6543	0.6649	0.6761	0.6878	0.7002	
F-114	0.6749	0.6888	0.7040	0.7203	0.7381			

① 温度为－150℃、100℃、110℃时，其值为0.5476L/kg、1.0952L/kg、1.3513L/kg。

② 是在饱和线上的数值。

表 3.2.18　其他烷烃的密度　　单位：kg/m³

名　称	温　度/℃									
	6	20	40	60	80	100	120	140	170	201
二甲苯基甲烷		982.5	967.3	952.7	938	923.6	910.0	895.1	876.8	848.0
二(二甲苯基)甲烷	990.0	979.5	966	951.2	929.5					
二异丙基甲烷		947.5	935.5	922.4	908.9	895.7	882.7	868.9	842.5	
二(二异丙基)甲烷	942.0	928.0	914.1	900.0	887.0					

3.2.3　烷烃在压力下的密度

表 3.2.19　丙烷的密度　　单位：g/cm³

温　度/K	压　强/kPa							
	10	50	100	200	300	400	500	600
230	0.000231	0.001172	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584	0.584
240	0.000222	0.001120	0.002279	0.571	0.572	0.572	0.573	0.573
250	0.000213	0.001074	0.002179	0.004497	0.560	0.560	0.560	0.561
260	0.000204	0.001031	0.002088	0.004285	0.006647	0.548	0.548	0.549
270	0.000197	0.000992	0.002004	0.004100	0.006323	0.008678	0.535	0.535
280	0.000190	0.000956	0.001928	0.003934	0.006041	0.008258	0.01059	0.521
290	0.000183	0.000922	0.001858	0.003783	0.005789	0.007889	0.01008	0.01238
300	0.000177	0.000891	0.001793	0.003645	0.005563	0.007559	0.009633	0.01179
310	0.000171	0.000860	0.001734	0.003517	0.005356	0.007261	0.009232	0.01127
320	0.000166	0.000834	0.001678	0.003400	0.005168	0.006991	0.008872	0.01080
330	0.000161	0.000808	0.001626	0.003289	0.004994	0.006745	0.008544	0.01039
340	0.000156	0.000784	0.001570	0.003185	0.004832	0.006516	0.008243	0.01001
350	0.000152	0.000761	0.001530	0.003091	0.004680	0.006306	0.007967	0.009669
360	0.000147	0.000740	0.001487	0.002999	0.004538	0.006123	0.007222	0.009307
370	0.000143	0.000720	0.001445	0.002914	0.004407	0.005928	0.007474	0.009050
380	0.000140	0.000701	0.001407	0.002834	0.004283	0.005757	0.007253	0.008773
390	0.000136	0.000682	0.001369	0.002758	0.004164	0.005595	0.007046	0.008517
400	0.000133	0.000665	0.001335	0.002687	0.004055	0.005444	0.006851	0.008286
420	0.000126	0.000633	0.001270	0.002554	0.003851	0.005165	0.006494	0.007837
440	0.000121	0.000604	0.001211	0.002436	0.003670	0.004915	0.006175	0.007445
460	0.000115	0.000578	0.001158	0.002325	0.003501	0.004689	0.005886	0.007092
480	0.000111	0.000554	0.001109	0.002226	0.003350	0.004484	0.005624	0.006772
500	0.000106	0.000531	0.001064	0.002134	0.003212	0.004296	0.005385	0.006482
520	0.000102	0.000511	0.001023	0.002050	0.003085	0.004121	0.005166	0.006217
540	0.000098	0.000492	0.000985	0.001973	0.002967	0.003964	0.004966	0.005973
560	0.000095	0.000474	0.000949	0.001901	0.002858	0.003818	0.004782	0.005750
580	0.000091	0.000458	0.000916	0.001836	0.002758	0.003686	0.004613	0.005544
600	0.000088	0.000442	0.000886	0.001774	0.002665	0.003558	0.004456	0.005354

续表

温　度/K	压　　强/kPa							
	700	800	900	1000	1500	2000	2500	3000
230	0.585	0.585	0.585	0.586	0.587	0.588	0.589	0.589
240	0.573	0.574	0.574	0.574	0.575	0.577	0.577	0.579
250	0.561	0.562	0.562	0.562	0.564	0.565	0.566	0.567
260	0.549	0.550	0.549	0.550	0.552	0.553	0.553	0.555
270	0.536	0.536	0.536	0.537	0.537	0.539	0.541	0.541
280	0.521	0.522	0.522	0.523	0.525	0.526	0.528	0.529
290	0.01482	0.506	0.507	0.507	0.510	0.511	0.513	0.514
300	0.01407	0.01647	0.01902	0.491	0.493	0.494	0.497	0.498
310	0.01341	0.01562	0.01797	0.02046	0.475	0.477	0.479	0.481
320	0.01291	0.01493	0.01708	0.01937	0.03256	0.457	0.460	0.462
330	0.01230	0.01428	0.01631	0.01843	0.03054	0.436	0.439	0.442
340	0.01183	0.01370	0.01558	0.01761	0.02883	0.04252	0.414	0.418
350	0.01140	0.01318	0.01502	0.01690	0.02721	0.03962	0.05550	0.386
360	0.01102	0.01272	0.01446	0.01625	0.02594	0.03720	0.05087	0.06897
370	0.01064	0.01229	0.01396	0.01567	0.02481	0.03521	0.04736	0.06218
380	0.01032	0.01188	0.01349	0.01513	0.02381	0.03348	0.04450	0.05734
390	0.01001	0.01152	0.01307	0.01464	0.02291	0.03199	0.04214	0.05373
400	0.009725	0.01119	0.01267	0.01419	0.02210	0.03066	0.04014	0.05058
420	0.009198	0.01057	0.01196	0.01338	0.02070	0.02851	0.03692	0.04594
440	0.008730	0.01002	0.01134	0.01266	0.01949	0.02670	0.03431	0.04236
460	0.008310	0.009537	0.01078	0.01202	0.01843	0.02512	0.03214	0.03946
480	0.007930	0.009095	0.01026	0.01144	0.01749	0.02376	0.03027	0.03701
500	0.007586	0.008695	0.009813	0.01093	0.01665	0.02256	0.02864	0.03491
520	0.007272	0.008331	0.009398	0.01046	0.01590	0.02149	0.02721	0.03309
540	0.006985	0.007999	0.009020	0.01005	0.01524	0.02053	0.02594	0.03148
560	0.006722	0.007695	0.008675	0.009661	0.01463	0.01968	0.02484	0.03010
580	0.006480	0.007417	0.008358	0.009307	0.01408	0.01892	0.02385	0.02886
600	0.006256	0.007161	0.008069	0.008981	0.01357	0.01823	0.02295	0.02774

温　度/K	压　　强/kPa								
	4000	6000	8000	10000	20000	30000	40000	50000	60000
230	0.592	0.594							
240	0.581	0.584							
250	0.569	0.573							
260	0.557	0.560							
270	0.543	0.546							
280	0.531	0.536	0.541	0.544	0.554				
290	0.516	0.522	0.526	0.531	0.547				
300	0.501	0.507	0.512	0.516	0.532				
310	0.485	0.491	0.497	0.502	0.521	0.537	0.548	0.559	0.568
320	0.467	0.474	0.481	0.487	0.509	0.526	0.540	0.550	0.561
330	0.447	0.456	0.465	0.472	0.498	0.516	0.530	0.542	0.553
340	0.426	0.437	0.447	0.456	0.486	0.506	0.522	0.534	0.546
350	0.399	0.417	0.429	0.439	0.474	0.496	0.512	0.526	0.538
360	0.359	0.393	0.409	0.422	0.464	0.291	0.489	0.531	0.512
370	0.11780	0.35371	0.3945	0.3972	0.4643	0.4765	0.4952	0.5092	0.5219
380	0.09378	0.30450	0.3655	0.3785	0.4482	0.4668	0.4862	0.5012	0.5148
390	0.05837	0.22053	0.3287	0.3602	0.4227	0.4580	0.4772	0.4932	0.5069
400	0.07603	0.17265	0.2881	0.3392	0.4022	0.4480	0.4682	0.4860	0.5001
420	0.06676	0.11253	0.2085	0.2801	0.3804	0.4253	0.4503	0.4708	0.4863
440	0.06013	0.10421	0.1619	0.2232	0.3605	0.4034	0.4336	0.4549	0.4727
460	0.05528	0.09209	0.1367	0.1858	0.3315	0.3836	0.4168	0.4399	0.4586
480	0.05135	0.08340	0.1205	0.1608	0.3049	0.3647	0.4007	0.4231	0.4448
500	0.04808	0.07671	0.1089	0.1433	0.2809	0.3462	0.3841	0.4120	0.4332
520	0.04530	0.07148	0.1001	0.1301	0.2600				
540	0.04291	0.06716	0.09305	0.1199	0.2406				
560	0.04091	0.06532	0.08733	0.1118	0.2232				
580	0.03911	0.06041	0.08257	0.1050	0.2078				
600	0.03752	0.05771	0.07853	0.0995	0.1946				

注：横线上边为液体，下边为气体。

表 3.2.20 液态丁烷的比容 单位：cm^3/kg

温度/℃	压强/kPa													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
20	1700	1695	1691	1687	1683	1680	1676	1672	1669	1661	1656	1649	1643	1637
40	1739	1730	1764	1761	1754	1749	1743	1739	1734	1724	1715	1706	1698	1690
60	1862	1852	1843	1835	1827	1819	1811	1804	1797	1784	1771	1760	1745	1737
80	1969	1954	1940	1926	1913	1901	1890	1880	1870	1852	1836	1821	1808	1797
90	2040	2019	2000	1983	1967	1953	1939	1927	1916	1894	1877	1860	1845	1833
100	2126	2099	2075	2053	2033	2016	2000	1985	1971	1947	1926	1907	1891	1877
110	2229	2194	2163	2137	2113	2091	2071	2054	2038	2008	1984	1963	1945	1929
120	2345	2302	2264	2231	2202	2176	2153	2132	2113	2080	2052	2029	2008	1991

表 3.2.21 液态戊烷的比容 单位：cm^3/kg

温度/℃	压强/kPa										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	1591	1588	1584	1581	1578	1575	1572	1569	1567	1566	1562
40	1644	1640	1636	1632	1628	1625	1621	1617	1614	1611	1607
60	1703	1698	1693	1688	1683	1678	1673	1669	1665	1660	1658
80	1774	1766	1759	1753	1746	1740	1735	1729	1724	1718	1712
90	1813	1805	1797	1789	1781	1775	1768	1762	1756	1749	1743
100	1859	1848	1839	1830	1824	1814	1806	1798	1791	1784	1777
110	1908	1896	1884	1875	1864	1855	1845	1836	1828	1820	1813
120	1965	1950	1937	1924	1911	1900	1889	1878	1869	1860	1851

表 3.2.22 液态氟里昂-113 的密度 单位：g/cm^3

温度/℃	压强/kPa						
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
20	1.586	1.586	1.587	1.588	1.589	1.590	1.591
30	1.561	1.561	1.562	1.563	1.564	1.565	1.566
40	1.535	1.536	1.537	1.538	1.539	1.541	1.542
50	1.510	1.512	1.513	1.514	1.515	1.517	1.518
60	1.485	1.486	1.487	1.489	1.490	1.492	1.494
70	1.459	1.460	1.462	1.464	1.465	1.468	1.469
80	1.432	1.434	1.436	1.437	1.439	1.441	1.444
90	1.403	1.405	1.408	1.410	1.412	1.415	1.417
100	1.372	1.375	1.378	1.381	1.384	1.387	1.390
110		1.347	1.350	1.353	1.355	1.359	1.362
120		1.314	1.318	1.321	1.325	1.328	1.333
130			1.284	1.287	1.292	1.296	1.300
140			1.246	1.252	1.257	1.263	1.268
150			1.207	1.213	1.219	1.225	1.232
160				1.171	1.181	1.189	1.195
170				1.210	1.134	1.144	1.153
180					1.081	1.093	1.103
185					1.051	1.063	1.073
190						1.030	1.041
195						0.995	1.009

表 3.2.23 氟里昂沸点时饱和蒸气的密度

名 称	F-11	F-12	F-13	F-13B_1	F-14	F-21	F-22	F-23	F-112	F-113	F-114	F-115
ρ/(g/L)	5.86	6.33	7.01	8.71	7.62	4.57	4.72	4,66	7.02	7.38	7.83	8.37

3.3　黏　　度

3.3.1　常压下气态烷烃的黏度

表 3.3.1　气态烷烃的黏度

（1）热力学温度为变量　　　　单位：μPa • s

名　称	温　　度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲烷	5.791	7.666	9.419	11.06	12.59	14.02	15.38	16.67	17.90
乙烷	4.754	6.336	7.919	9.463	10.95	12.37	13.73	15.04	16.29
丙烷	4.119	5.495	6.855	8.192	9.496	10.76	11.99	13.17	14.31
丁烷	3.740	4.993	6.239	7.469	8.680	9.864	11.02	12.14	13.23
异丁烷	3.942	5.177	6.465	7.763	9.048	10.30	11.52	12.70	13.85
戊烷	3.666	4.838	6.001	7.155	8.303	9.445	10.58	11.73	12.83
异戊烷	3.758	4.960	6.152	7.355	8.512	9.682	10.85	12.02	13.14
新戊烷				7.255	8.327	9.336	10.29	11.20	12.07
已烷		4.341	5.431	6.549	7.678	8.802	9.908	10.99	12.04
异已烷		4.230	5.284	6.369	7.466	8.563	9.648	10.71	11.75
庚烷		4.236	5.254	6.264	7.269	8.269	9.264	10.26	11.25
辛烷			4.965	5.920	6.869	7.814	8.754	9.691	10.62
壬烷			4.373	5.244	6.136	7.041	7.950	8.857	9.754
癸烷			4.136	4.952	5.790	6.642	7.501	8.359	9.212

名　称	温　　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲烷	19.07	20.20	21.28	22.33	23.34	24.32	25.28	26.20	27.11
乙烷	17.49	18.65	19.77	20.85	21.90	22.92	23.90	24.87	25.80
丙烷	15.41	16.47	17.49	18.48	19.43	20.36	21.26	22.13	22.98
正丁烷	14.29	15.31	16.30	17.26	18.19	19.09	19.96	20.81	21.64
异丁烷	14.96	16.03	17.07	18.07	19.05	20.00	20.93	21.83	22.71
戊烷	13.87	14.87	15.82	16.74	17.62	18.48	19.31	20.12	20.90
异戊烷	14.20	15.21	16.17	17.10	18.00	18.87	19.71	20.53	21.33
新戊烷	12.90	13.70	14.48	15.23	15.96	16.66	17.35	18.01	18.66
已烷	13.06	14.05	15.01	15.94	16.85	17.73	18.59	19.43	20.24
异已烷	12.76	13.74	14.69	15.62	16.51	17.39	18.24	19.07	19.88
庚烷	12.24	13.18	14.08	14.94	15.77	16.57	17.35	18.11	18.84
辛烷	11.57	12.48	13.36	14.19	15.00	15.78	16.54	17.27	17.98
壬烷	10.64	11.50	12.36	13.18	13.99	14.78	15.56	16.31	17.05
癸烷	10.05	10.88	11.70	12.49	13.27	14.03	14.77	15.50	16.21

注：甲烷、乙烷、丙烷、正/异丁烷的临界黏度分别是 15.9μPa • s、21.0μPa • s、22.8μPa • s 和 23.9μPa • s。

（2）摄氏温度为变量　　　　单位：μPa • s

名　称	温　　度/℃												
	−180	−170	−160	−150	−140	−130	−120	−110	−100	−75	−50	−25	0
甲烷	3.75	4.14	4.53	4.90	5.28	5.66	6.03	6.40	6.77	7.69	8.60	9.46	10.28
乙烷									5.52	6.23	7.03	7.80	8.55

续表

名称	温度/℃												
	0	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	临界值
甲烷①	10.28	11.08	11.85	12.60	13.32	14.72	16.04	17.25	18.50	20.80	22.68	24.65	15.9
乙烷	8.55	9.42	10.20	10.91	12.67	12.78	14.09	15.26	16.40	19.00	21.40	23.80	21.0
丙烷	7.50	8.11	8.78	9.42	10.06	11.30	12.48	13.62	14.75	17.15	19.40	21.80	22.8
丁烷	6.82	7.49	8.14	8.81	9.47	10.70	11.85	13.00	14.20	16.50	18.80	21.00	23.9
异丁烷	6.89	7.56	8.21	8.84	9.47	10.73	12.02	13.30	14.50				23.9
戊烷	6.23	6.80	7.37	7.96	8.50	9.67	10.79	11.91	12.95	15.10	17.25	19.30	23.8
异戊烷	6.38	6.96	7.52	8.07	8.60	9.65	10.70	11.78	12.91				24.0
己烷	6.00	6.54	7.10	7.66	8.20	9.28	10.40	11.51	12.61	14.75	16.89	19.00	24.8
环己烷	6.53	7.12	7.70	8.25	8.78	9.81	10.90	11.97	13.00	14.82	16.67	18.60	28.4
庚烷	5.20	5.69	6.18	6.67	7.16	8.12	9.00	9.85	10.72				25.4②
辛烷	4.94	5.41	5.86	6.30	6.74	7.57	8.43						25.9②
壬烷													26.5②

① 温度为700℃、800℃、900℃和1000℃时，其值分别为26.50μPa·s、28.20μPa·s、29.8μPa·s和31.35μPa·s。

② 为液态时的临界黏度。

（3）摄氏温度为变量的运动黏度　　单位：$\times 10^{-6}$ m^2/s

名称	温度/℃									
	−20	0	20	40	60	80	100	150	200	300
甲烷	12.57	14.20	16.50	18.44	20.07	22.90	25.40	31.80	39.00	54.50
乙烷		6.35	7.28				11.60	14.70	18.10	
丙烷	3.04	3.70	4.26	4.90	5.52	6.18	6.76	8.70	10.84	15.10
丁烷		25.80	29.70				48.50			
氯甲烷		4.28	4.90				8.05		13.10	

注：环境压强101.3kPa。

表3.3.2　气态甲烷在压力下的黏度　　单位：μPa·s

压力/atm	温度/℃								
	−15	0	25	50	75	100	150	200	250
1	9.8	10.3	11.1	11.8	12.6	13.3	14.7	16.0	17.2
10	9.9	10.4	11.2	11.9	12.7	13.4	14.8	16.1	17.3
20	10.1	10.6	11.4	12.1	12.8	13.5	14.9	16.2	17.4
40	10.7	11.2	11.8	12.5	13.1	13.8	15.1	16.3	17.5
60	11.5	11.8	12.4	12.9	13.5	14.2	15.3	16.5	17.7
80	12.5	12.7	13.1	13.5	13.9	14.5	15.6	16.8	17.9
100	13.9	13.8	14.0	14.2	14.5	15.0	15.8	17.0	18.1
150	18.4	17.4	16.5	16.1	16.0	16.3	16.8	17.8	18.7
200	22.6	21.0	19.3	18.3	17.9	17.9	18.1	18.7	19.5
250	26.2	24.2	21.9	20.6	20.0	19.6	19.4	19.8	20.3
300	29.4	27.2	24.6	23.0	22.0	21.4	20.9	20.8	21.2
350	32.3	29.3	27.1	25.3	24.0	23.2	22.3	21.8	22.0
400	34.9	32.3	29.4	27.5	25.9	24.9	23.7	22.9	23.0
500	39.6	36.9	33.6	31.5	29.6	28.2	26.4	25.0	24.7
600	43.8	41.0	37.4	34.8	32.8	31.2	28.9	27.1	26.5
700	47.8	44.7	40.9	38.0	35.5	34.0	31.3	29.1	28.2
800	51.6	48.2	44.1	41.0	38.6	36.6	33.7	31.1	30.0

注：1atm＝101325Pa，下同。

表 3.3.3 气态乙烷在压力下的黏度 单位：μPa·s

压力/atm	温度/℃									
	−15	0	12	31.5	39.5	60	100	150	200	250
1	8.06	8.55	9.14	9.45	9.69	10.30	11.45	12.78	14.10	15.30
20	6.83	10.67	10.20	10.06	10.16	10.70	11.70	12.95	14.17	15.40
30	6.97	55.25	11.68	11.08	10.71	11.05	12.01	13.18	14.22	15.50
40	7.11	57.40	40.90	13.40	12.29	11.65	12.39	13.49	14.37	15.55
50	7.25	59.40	44.09	30.90	15.60	12.70	13.05	13.85	14.60	15.65
60	7.38	60.90	46.50	37.09	24.60	14.80	13.85	14.29	14.85	15.75
70	7.50	62.50	48.52	40.78	32.00	18.60	15.00	14.87	15.03	15.85
80	7.63	64.00	50.35	43.60	38.00	23.20	16.40	15.53	15.47	16.15
100	7.88	66.70	53.71	47.85	42.45	31.90	19.30	17.14	16.60	16.80

注：横线下方为液体。

表 3.3.4 气态丙烷在压力下的黏度 单位：μPa·s

压力/atm	温度/℃							
	24.5	52.5	92.7	100.8	125	151	201	250
1	—	8.85	9.87	10.08	10.67	11.31	12.52	13.62
20	96.7	—	—	10.7	11.20	11.75	12.85	13.90
35	99.5	74.8	—	12.7	12.40	12.60	13.40	14.25
40	100.5	75.8	—	15.1	13.05	13.10	13.75	14.40
45	101.5	76.8	—	24.0	14.15	13.65	14.1	14.60
50	102.4	77.8	44.4	32.5	16.0	14.35	14.50	14.85
60	104.2	79.6	47.7	41.6	23.0	16.60	15.35	15.40
75	107.0	82.3	52.0	47.5	31.6	21.25	17.35	16.50
100	111.2	87.0	53.5	54.5	41.4	29.65	21.70	19.00

注：横线下方为液体。

表 3.3.5 气态丁烷在压力下的黏度 单位：μPa·s

压力/atm	温度/℃				
	37.78	54.44	71.11	87.78	104.44
1.0	7.84	8.26	8.69	9.10	9.47
1.36	7.87	8.31	8.74	9.14	9.53
2.72	8.21	8.53	8.91	9.33	9.75
4.08		8.82	9.17	9.58	9.98
6.80			9.83	10.10	10.40
10.21				11.20	11.30
13.61					12.50

表 3.3.6 气态异丁烷在压力下的黏度 单位：μPa·s

压力/atm	温度/℃				
	37.78	54.44	71.11	87.78	104.44
1.0	7.65	7.95	8.25	8.57	8.87
1.36	7.75	8.02	8.31	8.66	8.98
2.72	7.92	8.18	8.52	8.87	9.21
4.08	8.21	84.2	8.73	9.11	9.42
6.80	—	8.98	9.25	9.57	9.94
10.21			10.10	10.30	10.6
13.61				11.70	11.4
17.01					13.1

表 3.3.7 环烷烃气体的黏度 单位：μPa・s

名 称	温 度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
环丙烷	4.680	6.177	7.662	9.136	10.60	12.06	13.51	14.87	16.16
环丁烷		5.504	6.882	8.246	9.593	10.92	12.21	13.47	14.71
环戊烷		5.258	6.521	7.776	9.023	10.26	11.50	12.73	13.97
环己烷				7.284	8.452	9.615	10.77	11.93	13.07
甲基环戊烷	3.709	4.896	6.072	7.240	8.401	9.557	10.71	11.85	13.01
甲基环己烷	3.489	4.605	5.711	6.810	7.902	8.989	10.07	11.15	12.22
乙基环戊烷	3.457	4.563	5.660	6.749	7.831	8.908	9.980	11.05	12.11
乙基环己烷		4.188	5.194	6.193	7.187	8.175	9.159	10.14	11.12
丙基环戊烷		4.207	5.217	6.121	7.219	8.212	9.200	10.19	11.17
丙基环己烷		3.998	4.958	5.912	6.860	7.804	8.743	9.679	10.61
环氧乙烷		5.955	7.747	9.440	11.06	12.62	14.14	15.61	17.06
环氧丙烷		5.543	7.237	8.837	10.37	11.84	13.27	14.66	16.02
3-氯-1,2-环氧丙烷			6.502	8.113	9.648	11.12	12.55	13.94	15.30
1,2-环氧丁烷	3.092	4.765	6.299	7.744	9.124	10.45	11.74	13.00	14.22
1,4-二氧杂环己烷				8.210	9.527	10.84	12.14	13.44	14.74

名 称	温 度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
环丙烷	17.38	18.55	19.67	20.74	21.79	22.80	23.78	24.74	25.67
环丁烷	15.90	17.06	18.19	19.29	20.35	21.38	22.38	23.36	24.31
环戊烷	15.16	16.29	17.38	18.42	19.42	20.39	21.33	22.25	23.14
环己烷	14.23	15.34	16.40	17.42	18.40	19.34	20.26	21.15	22.01
甲基环戊烷	14.14	15.22	16.25	17.24	18.19	19.11	20.01	20.88	21.72
甲基环己烷	13.31	14.36	15.37	16.34	17.27	18.17	19.04	19.89	20.71
乙基环戊烷	13.19	14.23	15.23	16.18	17.10	17.99	18.86	19.69	20.50
乙基环己烷	12.09	13.08	14.02	14.93	15.81	16.66	17.47	18.27	19.04
丙基环戊烷	12.14	13.13	14.08	14.99	15.87	16.71	17.53	18.32	19.09
丙基环己烷	11.54	12.47	13.40	14.30	15.15	15.98	16.78	17.56	18.31
环氧乙烷	18.47	19.85	21.21	22.55	23.87	25.18	26.46	27.73	28.99
环氧丙烷	17.36	18.66	19.95	21.21	22.46	23.68	24.90	26.10	27.28
3-氯-1,2-环氧丙烷	16.62	17.92	19.20	20.45	21.69	22.91	24.11	25.30	26.47
1,2-环氧丁烷	15.42	16.60	17.75	18.89	20.01	21.11	22.20	23.28	24.34
1,4-二氧杂环己烷	16.04	17.33	18.56	19.74	20.88	21.98	23.04	24.08	25.08

表 3.3.8 卤烷烃气体的黏度 单位：μPa・s

（1）摄氏温度为变量

温度/℃	0	25	50	75	100	150	200	250	300	400	500	600	临界值
氯甲烷	10.25	11.85	12.76	13.33	13.86	15.46	18.07	20.82	21.46				33.8
三氯甲烷	9.59	10.17	11.11	12.13	13.07	14.61	16.03	17.76	19.27				41.0
四氯甲烷	9.33	10.00	10.90	11.68	12.40	13.86	15.30		18.20	21.20	24.20	26.90	
氯乙烷	9.40	10.74	11.78	12.58	13.22	14.30	15.57	17.61					34.5

注：其他卤烷烃气体的黏度（右上角的数值为与其相对应的温度,℃）。

1-氯丁烷 14.95^{78} 1,2-二氯乙烷 22.1^{132} 1-碘-2-甲基丙烷 20.47^{120} 溴丙烷 11.9^{100}

2-碘丙烷 20.2^{89} 碘丁烷 20.2^{130} 2,2,3-三甲丁烷 $7.34^{70.3}$ $8.27^{132.2}$ $10.48^{262.1}$

2-甲基丁烷 6.95^{25} 1-氯-2-甲基丙烷 $15.0^{68.5}$ 1-溴-2-甲基丙烷 $17.95^{92.3}$ 三溴甲烷 25.3^{151}

（2）热力学温度为变量

名 称	温 度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
氟甲烷	5.676	7.492	9.292	11.08	12.87	14.54	16.10	17.57	18.96
三氯甲烷			8.446	10.13	11.81	13.46	15.09	16.69	18.27
四氯甲烷①			8.530	10.20	11.90	13.61	15.31	16.98	18.63
氯乙烷	4.777	6.380	7.977	9.559	11.12	12.65	14.15	15.62	17.05

续表

名　　称	温　　度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
1,1-二氯乙烷		5.724	7.561	9.292	10.95	12.54	14.08	15.58	17.05
1,2-二氯乙烷			7.640	9.169	10.69	12.19	13.67	15.14	16.57
1,1,1-三氯乙烷			7.782	9.338	10.88	12.41	13.92	15.40	16.86
1,1,2-三氯乙烷			7.456	8.952	10.44	11.92	13.38	14.82	16.23
1,1,2,2-四氯乙烷			7.213	8.662	10.11	11.54	12.96	14.37	15.75
五氯乙烷			7.015	8.425	9.830	11.23	12.61	13.98	15.34
六氯乙烷				8.181	9.547	10.91	12.26	13.60	14.92
1-氯丙烷	4.204	5.616	7.025	8.424	9.810	11.18	12.52	13.84	15.12
1,4-二氯丁烷			6.217	7.466	8.710	9.945	11.17	12.38	13.58
溴甲烷			10.27	12.50	14.64	16.71	18.71	20.66	22.56
二溴甲烷			10.42	12.51	14.58	16.64	18.67	20.67	22.64
溴乙烷		6.672	8.763	10.74	12.62	14.44	16.20	17.91	19.59
1,1-二溴乙烷				11.18	13.04	14.89	16.73	18.55	20.34
2-溴丙烷		7.614	9.444	11.26	13.07	14.86	16.65	18.43	20.23
二氟-氯溴甲烷	6.462	8.628	10.78	12.91	15.00	17.05	19.05	20.99	22.87
三氟溴甲烷	7.532	10.04	12.51	14.93	17.28	19.54	21.73	23.82	25.84
碘甲烷			12.41	14.80	17.18	19.54	21.89	24.23	26.59
碘乙烷		6.585	8.800	10.88	12.87	14.78	16.63	18.44	20.19
碘丙烷		5.705	7.707	9.585	11.37	13.10	14.76	16.38	17.97
二苯甲烷				5.583	6.460	7.364	8.282	9.207	10.13
硝基甲烷			6.502	7.753	8.997	10.23	11.47	12.69	13.92
硝基乙烷		5.033	6.242	7.443	8.636	9.824	11.01	12.19	13.36

名　　称	温　　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟甲烷	20.28	21.55	22.77	23.95	15.09	26.20	27.29	28.34	29.38
三氯甲烷	19.80	21.30	22.77	24.20	25.59	26.95	28.27	29.56	30.82
四氯甲烷①	20.23	21.80	23.34	24.84	26.30	27.72	29.12	30.48	31.81
氯乙烷	18.43	19.78	21.09	22.36	23.59	24.79	25.95	27.08	28.18
1,1-二氯乙烷	18.49	19.89	21.28	22.64	23.98	25.30	26.61	27.90	29.18
1,2-二氯乙烷	17.98	19.35	20.70	22.01	23.29	24.54	25.76	26.96	28.12
1,1,1-三氯乙烷	18.28	19.67	21.04	22.36	23.66	24.92	26.16	27.36	28.53
1,1,2-三氯乙烷	17.63	19.00	20.34	21.65	22.94	24.19	25.42	26.62	27.79
1,1,2,2-四氯乙烷	17.12	18.46	19.78	21.08	22.35	23.59	24.81	26.00	27.17
五氯乙烷	16.68	17.99	19.28	20.55	21.80	23.02	24.22	25.39	26.54
六氯乙烷	16.23	17.52	18.79	20.04	21.27	22.48	23.66	24.82	25.96
1-氯丙烷	16.38	17.60	18.79	19.95	21.08	22.18	23.25	24.29	25.30
1,4-二氯丁烷	14.75	15.91	17.05	18.20	19.26	20.33	21.38	22.41	23.41
溴甲烷	24.42	26.25	28.05	29.82	31.56	33.28	34.98	36.66	38.32
二溴甲烷	24.58	26.48	28.33	30.15	31.92	33.65	35.34	37.00	38.61
溴乙烷	21.23	22.83	24.41	25.97	27.50	29.01	30.50	31.98	33.43
1,1-二溴乙烷	22.11	23.86	25.57	27.25	28.90	30.52	32.10	33.65	35.17
2-溴丙烷	21.99	23.66	25.27	26.81	28.29	29.72	31.11	32.46	33.77
二氟-氯溴甲烷	24.70	26.47	28.18	29.84	31.45	33.01	34.53	36.00	37.43
三氟溴甲烷	27.77	29.64	31.43	33.16	34.83	36.45	38.03	39.56	41.05
碘甲烷	28.90	31.09	33.19	35.20	37.15	39.02	40.84	42.61	44.33
碘乙烷	21.92	23.60	25.26	26.89	28.50	30.09	31.65	33.20	34.72
碘丙烷	19.51	21.03	22.52	23.99	25.43	26.85	28.26	29.65	31.02
二苯甲烷	11.05	11.96	12.86	13.75	14.63	15.49	16.34	17.17	17.99
硝基甲烷	15.14	16.36	17.53	18.65	19.72	20.76	21.77	22.74	23.69
硝基乙烷	14.53	15.71	16.83	17.91	18.95	19.95	20.92	21.86	22.76

① 临界黏度为 41.3μPa·s。

注：一氯甲烷和二氯甲烷的数据见氟里昂-40 及氟里昂-30。

表 3.3.9 氟里昂气体的黏度 单位：μPa·s

（1）热力学温度为变量

名 称	温度/K									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
氟里昂-11			7.347	9.201	11.10	13.01	14.91	16.77	18.59	20.36
氟里昂-12		6.271	8.362	10.52	12.69	14.83	16.91	18.92	20.86	22.72
氟里昂-13	4.730	7.108	9.461	11.77	14.00	16.15	18.22	20.19	22.08	23.88
氟里昂-14	5.841	8.750	11.58	14.29	16.86	19.28	21.55	23.70	25.74	27.67
氟里昂-21				9.453	11.33	13.17	14.98	16.76	18.49	20.17
氟里昂-22					13.01	15.08	17.09	19.04	20.91	22.72
氟里昂-23		7.113	9.557	12.02	14.42	16.73	18.93	21.02	23.02	24.93
氟里昂-30			6.217	8.181	10.03	11.80	13.51	15.16	16.77	18.34
氟里昂-40			7.558	9.441	11.30	13.13	14.91	16.65	18.34	19.98
氟里昂-113				8.583	10.29	11.98	13.64	15.28	16.87	18.43
氟里昂-114			7.611	9.508	11.38	13.22	15.02	16.78	18.48	20.14
氟里昂-116			10.05	12.49	14.85	17.12	19.29	21.36	23.34	25.22

名 称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟里昂-11	22.07	23.72	25.33	26.89	28.40	29.87	31.31	32.70	34.07
氟里昂-12	24.51	26.24	27.91	29.53	31.10	32.63	34.12	35.57	36.99
氟里昂-13	25.60	27.26	28.86	30.39	31.88	33.32	34.72	36.08	37.41
氟里昂-14	29.52	31.29	33.00	34.65	36.25	37.80	39.32	40.80	42.24
氟里昂-21	21.80	23.39	24.92	26.42	27.86	29.27	30.63	31.96	33.26
氟里昂-22	24.47	26.15	27.77	29.33	30.85	32.31	33.74	35.13	36.47
氟里昂-23	26.77	28.53	30.24	31.90	33.50	35.07	36.59	38.07	39.51
氟里昂-30	19.88	21.38	22.87	24.33	25.76	27.18	28.58	29.96	31.33
氟里昂-40	21.57	23.10	24.58	26.02	27.41	28.76	30.07	31.35	32.59
氟里昂-113	19.95	21.43	22.87	24.27	25.63	26.95	28.24	29.49	30.71
氟里昂-114	21.74	23.28	24.78	26.23	27.64	29.00	30.32	34.61	32.87
氟里昂-116	27.03	28.76	30.43	32.04	33.60	35.10	36.57	38.00	39.39

（2）摄氏温度为变量

名 称	温度/K								
	−50	−25	−20	0	20	40	60	80	100
氟里昂-11		9.80	10.0	10.7	11.3	11.9	12.4	13.0	13.5
氟里昂-12			11.1	11.7	12.2	12.8	13.3	13.9	14.5
氟里昂-21			10.0	10.6	11.2	11.8	12.4	13.0	13.6
氟里昂-22	10.1	11.0	11.2	11.9	12.6	13.3	14.1	14.8	15.5
氟里昂-40			9.4	10.1	10.8	11.5	11.9^{50}		
氟里昂-113	8.9^{-30}	9.1	9.2	9.7	10.2	10.7	10.9^{50}		

注：1. 其他（均25℃）：$F\text{-}13B_1$，16μPa·s，F-113，11μPa·s（10.13kPa）；F-114，11μPa·s，F-115，13μPa·s。
2. 除注明外，环境压强为常压。

表 3.3.10 甲基烷烃气体的黏度 单位：μPa·s

名 称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
2,2-二甲基丁烷	4.388	5.487	6.616	7.756	8.893	10.01	11.11	12.18	13.22
3-甲基戊烷	4.269	5.330	6.422	7.529	8.336	9.732	10.81	11.86	12.88
2-甲基己烷	3.974	4.950	5.957	6.982	8.012	9.037	10.05	11.04	12.01
2-甲基庚烷	3.745	4.652	5.590	6.548	7.516	8.483	9.441	10.38	11.31
2,2,4-三基戊烷	3.957	4.924	5.923	6.941	7.966	8.987	9.996	10.99	11.96

续表

名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
2,2-二甲基丁烷	14.23	15.20	16.15	17.07	17.97	18.84	19.69	20.53
3-甲基戊烷	13.88	14.84	15.78	16.69	17.58	18.44	19.28	20.11
2-甲基己烷	12.95	13.87	14.76	15.63	16.48	17.30	18.11	18.89
2-甲基庚烷	12.22	13.10	13.96	14.80	15.61	16.41	17.19	17.95
2,2,4-三基戊烷	12.90	13.82	14.72	15.59	16.44	17.26	18.07	18.86

表 3.3.11　甲烷和乙烷-丙烷-氨气体混合物的黏度　　单位：μPa·s

混合物名　称	温　度/℃	甲烷的容积浓度/%					
		0	20	40	60	80	100
甲烷-乙烷	20	9.081	9.424	9.699	10.04	10.40	10.86
	100	11.41	11.79	12.12	12.48	12.81	13.30
甲烷-乙烷	20	8.002	8.385	8.836	9.375	10.03	10.86
	100	10.07	10.50	10.95	11.70	12.47	13.24
甲烷-氨	14.5	9.650	10.24	10.62	10.84	10.90	10.76

注：环境压强为 101.3kPa。

3.3.2　液烷烃的黏度

表 3.3.12　甲烷-癸烷液体的黏度　　单位：mPa·s

名称	温度/℃												
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
甲烷	0.187	0.113	0.080	0.061	0.042	0.034^{-90}							
乙烷	1.100	0.556	0.345	0.242	0.184	0.149	0.125	0.100	0.079	0.061	0.045	0.038^{-30}	
丙烷	5.940	1.950	0.981	0.612	0.432	0.326	0.255	0.204	0.169	0.144	0.102	0.082	0.065
丁烷				1.190	0.751	0.521	0.387	0.303	0.246	0.206	0.177	0.155	0.115
异丁烷			2.950	1.540	0.931	0.626	0.452	0.342	0.267	0.215	0.179	0.118	0.098
戊烷				2.340	1.240	0.789	0.560	0.427	0.340	0.278	0.234	0.199	0.172
异戊烷			6.940	3.030	1.600	0.965	0.640	0.455	0.342	0.268	0.217	0.180	0.153
新戊烷									0.386^{-10}	0.327	0.243	0.187	0.121
己烷					1.690^{-90}				1.340	0.892	0.637	0.480	0.377
异己烷		18.8^{-150}	11.00	4.610	2.37	1.39	0.907	0.636	0.471	0.365	0.292	0.241	0.204
庚烷					3.76^{-90}	2.60	1.47	0.962	0.690	0.525	0.417	0.342	0.286
异庚烷										0.481	0.384	0.315	
辛烷							1.85^{-50}	1.46	0.978	0.710	0.545	0.436	0.358
壬烷							2.98^{-50}	2.23	1.40	0.966	0.714	0.555	0.446
癸烷									1.860	1.280	0.930	0.703	0.549

名称	温度/℃												
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
丙烷	0.050	0.043^{90}											
丁烷	0.095	0.077	0.061	0.048	0.041^{150}								
异丁烷	0.079	0.063	0.049	0.042^{130}									
戊烷	0.151	0.117	0.097	0.080	0.064	0.050	0.044^{190}						
异戊烷	0.128	0.108	0.090	0.073	0.058	0.045							
新戊烷	0.101	0.083	0.067	0.052	0.040								
己烷	0.306	0.255	0.217	0.189	0.166	0.130	0.110	0.092	0.076	0.061	0.048	0.042^{290}	
异己烷	0.175	0.153	0.122	0.103	0.085	0.069	0.055	0.043^{218}					
庚烷	0.242	0.208	0.181	0.143	0.123	0.103	0.086	0.070	0.056	0.044			
辛烷	0.400	0.255	0.219	0.190	0.150	0.129	0.109	0.092	0.076	0.061	0.048	0.042^{290}	
壬烷	0.368	0.309	0.263	0.226	0.197	0.155	0.134	0.114	0.096	0.080	0.065	0.051	0.040
癸烷①	0.441	0.363	0.305	0.260	0.225	0.198	0.155	0.134	0.115	0.097	0.080	0.065	0.052

① 温度为 330℃、340℃时，其值分别为 0.046mPa·s、0.040mPa·s。

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 3.3.13 十一烷～二十烷液体的黏度 单位：mPa·s

名称	温度/℃											
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
十一烷	2.163^{-10}	1.745	1.182	0.866	0.673	0.540	0.437	0.360	0.311	0.262	0.223	0.204
十二烷	2.900^{-10}	2.264	1.504	1.058	0.800	0.618	0.510					
十三烷		2.960^{10}	1.928	1.312	0.965	0.751	0.602	0.489	0.404	0.347	0.296	0.260
十四烷			2.322	1.560	1.135	0.868	0.685					
十五烷			2.841	1.873	1.335	1.010	0.786					
十六烷①			3.451	2.257	1.543	1.132	0.892	0.727	0.584	0.499	0.398	0.349
十七烷②			3.740	2.873	2.129	1.510	1.014	0.642	0.394	0.269		
十八烷			3.813^{30}	3.063	2.064	1.510	1.131					
二十烷③				4.072	2.864	1.994	1.403	1.032	0.823	0.717	0.656	0.580

① 温度为240℃时，其值为0.259mPa·s；

② 温度为300℃时，其值为0.203mPa·s；

③ 温度为220℃时，其值为0.432mPa·s。

表 3.3.14 环烷烃液体的黏度 单位：mPa·s

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
环丙烷		0.340	0.262	0.213	0.180	0.157	0.139	0.126	0.124	0.117	0.097
环丁烷				0.549	0.425	0.344	0.288	0.247	0.216	0.193	0.174
环戊烷				2.240	1.420	0.975	0.710	0.541	0.428	0.349	0.292
环己烷①									0.977	0.702	0.526
甲基环戊烷	31.40	11.60	5.410	2.950	1.800	1.200	0.849	0.633	0.492	0.394	0.325
甲基环己烷		32.20	12.90	6.210	3.440	2.110	1.390	0.980	0.723	0.554	0.439
乙基环戊烷		12.30	5.840	3.230	2.000	1.340	0.960	0.721	0.563	0.454	0.375
乙基环己烷			14.00	6.900	3.900	2.430	1.630	1.160	0.865	0.669	0.534
丙基环戊烷			9.220	4.780	2.800	1.800	1.240	0.895	0.680	0.538	0.443
丙基环己烷				11.90	5.990	3.380	2.090	1.400	1.000	0.758	0.599
环氧乙烷			1.300	0.866	0.623	0.474	0.376	0.309	0.261	0.225	0.197
环氧丙烷			2.580	1.530	1.000	0.708	0.527	0.410	0.330	0.273	0.231
3-氯-1,2-环氧丙烷						3.650	2.310	1.560	1.110	0.829	0.640
1,2-环氧丁烷	31.10	11.10	5.010	2.670	1.600	1.050	0.732	0.540	0.415	0.330	0.270
1,4-二氧杂环己烷									1.310	0.915	0.669

名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
环丙烷	0.078	0.062	0.048								
环丁烷	0.141	0.119	0.099	0.081	0.065	0.051					
环戊烷	0.249	0.216	0.145	0.125	0.106	0.089	0.073	0.059			
环己烷	0.410	0.328	0.268	0.224	0.142	0.122	0.105	0.088	0.074	0.060	0.048
甲基环戊烷	0.273	0.234	0.204	0.143	0.123	0.104	0.087	0.072	0.058		
甲基环己烷	0.357	0.297	0.251	0.216	0.189	0.134	0.116	0.099	0.084	0.070	0.057
乙基环戊烷	0.317	0.273	0.239	0.211	0.156	0.135	0.116	0.099	0.083	0.068	0.055
乙基环己烷	0.437	0.366	0.312	0.270	0.236	0.210	0.139	0.121	0.105	0.090	0.077
丙基环戊烷①	0.380	0.330	0.274	0.232	0.199	0.173	0.136	0.118	0.102	0.087	0.073
丙基环己烷②	0.490	0.420	0.350	0.297	0.256	0.224	0.198	0.143	0.126	0.110	0.096
环氧乙烷③	0.176	0.143	0.120	0.100	0.081	0.064					
环氧丙烷	0.199	0.149	0.125	0.104	0.085	0.067	0.052				
3-氯-1,2-环氧丙烷	0.508	0.414	0.344	0.291	0.251	0.218	0.177	0.155	0.134	0.115	0.098
1,2-环氧丁烷	0.225	0.192	0.166	0.140	0.120	0.101	0.084	0.069	0.055		
1,4-二氧杂环己烷	0.507	0.396	0.317	0.259	0.216	0.188	0.163	0.140	0.119	0.100	0.083

① 温度为300℃、320℃时，其值分别为0.064mPa·s、0.053mPa·s。

② 温度为300℃、320℃时，其值分别为0.061mPa·s、0.050mPa·s。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值分别为0.082mPa·s、0.069mPa·s、0.058mPa·s、0.048mPa·s。

表 3.3.15　甲基烷烃液体的黏度　　单位：mPa·s

名　称	温度/℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
2,2-二甲基丁烷	2.88^{-90}	2.17	1.33	0.884	0.628	0.469	0.364	0.292	0.241	0.203
3-甲基戊烷	2.27	1.36	0.897	0.636	0.475	0.371	0.300	0.249	0.211	0.182
2-甲基己烷	3.60	2.03	1.27	0.863	0.623	0.427	0.371	0.301	0.250	0.213
2-甲基庚烷	5.61	3.05	1.85	1.23	0.870	0.647	0.501	0.401	0.330	0.277
2,2,4-三甲基戊烷	6.34	3.33	1.98	1.28	0.891	0.653	0.499	0.395	0.321	0.267
名　称	温度/℃									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
2,2-二甲基丁烷	0.133	0.113	0.095	0.078	0.064	0.050	0.044^{210}			
3-甲基戊烷	0.160	0.130	0.110	0.092	0.076	0.061	0.048	0.042^{230}		
2-甲基己烷	0.184	0.162	0.133	0.113	0.095	0.078	0.063	0.050	0.044^{250}	
2-甲基庚烷	0.237	0.207	0.182	0.141	0.120	0.101	0.084	0.069	0.055	0.043
2,2,4-三甲基戊烷	0.227	0.196	0.172	0.124	0.105	0.088	0.073	0.059	0.047	0.041^{270}

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 3.3.16　硝基烷烃液体的黏度　　单位：μPa·s

名　称	温度/℃										
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
硝基甲烷				1.140	0.840	0.648	0.516	0.423	0.354	0.302	0.262
硝基乙烷	4.270	2.570	1.690	1.190	0.879	0.677	0.539	0.442	0.370	0.316	0.274

名　称	温度/℃								
	140	160	180	200	220	240	260	280	300
硝基甲烷	0.231	0.205	0.188	0.162	0.139	0.117	0.098	0.080	0.064
硝基乙烷	0.241	0.214	0.190	0.164	0.141	0.119	0.100	0.082	0.066

表 3.3.17　卤烷烃液体的黏度

（1）　　单位：μPa·s

名　称	温度/℃								
	−20	0	10	20	30	40	50	70	100
一氯甲烷			202.3	183.4	166.1	151.8	140.0	120.2	89.6
二氯甲烷①	680	537	482	435	393	365			
三氯一氟甲烷	2150^{-70}	1250^{-50}	880^{-35}						
氯丙烷		433	390	352	318	291			
异氯丙烷		402	359	322	292				
2-氯丙烷		408	365	329	299				
2-甲基氯丙烷		588	520	462	414	373	339	309^{60}	
异碘丙烷			732^{15}		620				
2-碘丙烷		884	768	697	630	568	516	468	400^{80}
2-甲基碘丙烷		1166	1006	875	778	697	625	515	395
三溴甲烷			2265	2027	1741				
1,2-二溴乙烷		1077	989	790	687	652	565	479	
溴丙烷		645	576	517	467	425	389	328	
异溴丙烷		605	539	482	433	392	359		
2-甲基溴丙烷		828	727	643	574	518	471	396	326^{90}

注：1. 温度为−70℃、−50℃、−35℃时，其值分别为1370μPa·s、1040μPa·s、800μPa·s。

2. 其他液体：四氯乙烷 1844^{15}μPa·s，氯丁烷 469^{15}μPa·s。

（2）

名　称	温度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
氟甲烷	0.549	0.361	0.262	0.203	0.165	0.139	0.117	0.090	0.067	0.047				
三氯甲烷					1.780	1.240	0.908	0.698	0.556	0.456	0.383	0.328	0.286	0.253
四氯甲烷							1.950	1.350	0.978	0.741	0.580	0.467	0.384	0.323
氯乙烷		2.590	1.480	0.955	0.667	0.495	0.385	0.311	0.259	0.220	0.191	0.157	0.133	0.111
1,1-二氯乙烷				2.700	1.680	1.130	0.813	0.613	0.480	0.388	0.321	0.272	0.235	0.205
1,2-二氯乙烷							1.600	1.130	0.838	0.645	0.512	0.418	0.348	0.295
1,1,1-三氯乙烷							1.670	1.150	0.837	0.634	0.496	0.399	0.329	0.276
1,1,2-三氯乙烷							2.160	1.540	1.150	0.888	0.710	0.581	0.487	0.415
1,1,2,2-四氯乙烷						5.690	3.570	2.400	1.700	1.260	0.968	0.766	0.621	0.515
五氯乙烷							6.090	3.770	2.490	1.740	1.270	0.955	0.743	0.593
六氯乙烷									3.210	2.290	1.700	1.300	1.030	0.831
1-氯丙烷		5.090	2.670	1.600	1.050	0.747	0.559	0.436	0.352	0.292	0.248	0.214	0.188	0.153
1,4-二氯丁烷							2.020	1.410	1.030	0.787	0.620	0.502	0.416	0.351
溴甲烷				0.996	0.720	0.550	0.439	0.362	0.306	0.265	0.233	0.273	0.231	0.193
二溴甲烷						2.420	1.730	1.300	1.020	0.820	0.678	0.573	0.494	0.431
溴乙烷		5.590	2.880	1.730	1.150	0.814	0.610	0.477	0.385	0.320	0.272	0.235	0.207	0.222
1,1-二溴乙烷									1.110	0.859	0.685	0.561	0.469	0.399
2-溴丙烷				2.340	1.520	1.070	0.789	0.611	0.489	0.404	0.340	0.293	0.256	0.227
二氟一氯溴甲烷①	9.740	4.400	2.390	1.470	0.992	0.716	0.544	0.431	0.352	0.295	0.211	0.175	0.143	0.114
三氟溴甲烷	2.860	1.440	0.853	0.562	0.400	0.302	0.238	0.182	0.142	0.108	0.079			
碘甲烷					1.350	0.990	0.761	0.609	0.502	0.424	0.366	0.321	0.285	0.256
碘乙烷			4.350	2.630	1.750	1.250	0.936	0.734	0.595	0.495	0.421	0.365	0.321	0.286
碘丙烷			7.060	4.000	2.520	1.720	1.240	0.944	0.744	0.604	0.504	0.428	0.371	0.326
二苯甲烷										3.020	2.110	1.540	1.160	0.900

名　称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
三氯甲烷	0.217	0.187	0.160	0.135	0.112	0.091	0.073							
四氯甲烷	0.276	0.205	0.178	0.153	0.130	0.109	0.090	0.073						
氯乙烷	0.091	0.073	0.057											
1,1-二氯乙烷	0.179	0.153	0.129	0.106	0.087	0.069								
1,2-二氯乙烷	0.255	0.205	0.177	0.151	0.127	0.105	0.086	0.068						
1,1,1-三氯乙烷	0.236	0.181	0.157	0.134	0.113	0.094	0.077							
1,1,2-三氯乙烷	0.359	0.315	0.280	0.178	0.155	0.134	0.115	0.097	0.081	0.067				
1,1,2,2-四氯乙烷	0.435	0.373	0.324	0.285	0.214	0.188	0.165	0.143	0.122	0.103	0.086	0.071		
五氯乙烷	0.483	0.402	0.339	0.291	0.252	0.213	0.188	0.165	0.143	0.123	0.105	0.088	0.073	
六氯乙烷	0.686	0.577	0.492	0.426	0.373	0.329	0.221	0.198	0.175	0.154	0.135	0.117	0.100	0.085
1-氯丙烷	0.130	0.109	0.090	0.073	0.058									
1,4-二氯丁烷	0.301	0.262	0.231	0.205	0.182	0.160	0.139	0.120	0.102	0.086	0.071	0.057		
溴甲烷	0.158	0.127	0.099											
二溴甲烷②	0.382	0.342	0.342	0.294	0.250	0.210	0.174	0.141	0.111					
溴乙烷	0.189	0.159	0.131	0.106	0.084									
1,1-二溴乙烷	0.345	0.303	0.268	0.240	0.217	0.266	0.236	0.207	0.181	0.156	0.134	0.113	0.094	
2-溴丙烷	0.219	0.188	0.160	0.134	0.110	0.089								
碘甲烷	0.265	0.229	0.195	0.165	0.137	0.111								
碘乙烷	0.258	0.256	0.223	0.192	0.163	0.137	0.113	0.092						
碘丙烷	0.290	0.260	0.252	0.221	0.191	0.164	0.139	0.116	0.096					
二苯甲烷①	0.716	0.581	0.481	0.404	0.345	0.297	0.260	0.229	0.203	0.197	0.175	0.154	0.135	0.117

① 温度为140℃时，其值为0.089μPa·s；

② 温度为420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为0.101μPa·s、0.085μPa·s、0.071μPa·s、0.059μPa·s。

注：一氯甲烷、二氯甲烷的数据见氟里昂-40、氟里昂-30。

表 3.3.18　氟里昂液体的黏度　　　　单位：mPa·s

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
氟里昂-11					3.470	2.050	1.340	0.940	0.698	0.541	0.435
氟里昂-12①			2.190	1.320	0.896	0.659	0.514	0.418	0.351	0.302	0.265
氟里昂-13	6.750	2.360	1.130	0.657	0.433	0.311	0.237	0.172	0.132	0.098	0.069
氟里昂-14	5.380	1.830	0.864	0.495							
氟里昂-21									0.444	0.346	0.278
氟里昂-22			1.440	0.940	0.676	0.520	0.420	0.352	0.304	0.268	0.240
氟里昂-23			0.932	0.581	0.404	0.302	0.239				
氟里昂-30						1.840	1.230	0.881	0.666	0.524	0.426
氟里昂-40						1.010	0.627	0.423	0.303	0.228	0.178
氟里昂-113									1.340	0.949	0.707
氟里昂-114						1.960	1.250	0.863	0.631	0.483	0.383
氟里昂-116					0.729	0.491	0.356				

名　称	温度/℃									
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
氟里昂-11	0.359	0.303	0.261	0.239	0.212	0.181	0.145	0.101		
氟里昂-12	0.238									
氟里昂-21	0.230	0.195	0.188	0.158	0.130	0.105	0.083			
氟里昂-22	0.219									
氟里昂-30	0.356	0.304	0.264	0.233	0.193	0.166	0.141	0.118	0.097	0.079
氟里昂-40	0.144	0.141	0.117	0.094	0.075	0.057				
氟里昂-113	0.546	0.435	0.356	0.307	0.260	0.223	0.188	0.148	0.099	
氟里昂-114	0.313	0.241	0.202	0.172	0.134	0.070				

① 在−50℃、−30℃、0℃、20℃、40℃时，其运动黏度分别为 0.310cm²/s、0.253cm²/s、0.214cm²/s、0.198cm²/s、1.191cm²/s。

注：在 25℃时，氟里昂-112、氟里昂-114B₂、氟里昂-115、氟里昂-500、氟里昂-502 液体的黏度分别为 1.21mPa·s、0.72mPa·s、0.26mPa·s、0.29mPa·s（−15℃）和 0.25mPa·s。

表 3.3.19　甲烷、乙烷和丙烷、乙烯液体混合物的黏度（成分比例为体积分数）

单位：mPa·s

项　目	温度/℃				
	90	95	100	105	110
甲烷 23.7,乙烯(余)		7.029	5.678	4.667	3.998
甲烷 41.0,乙烯(余)	6.452	5.217	4.235	3.505	3.025
甲烷 60.0,乙烯(余)	4.719	3.855	3.223	2.826	2.663

项　目	温度/℃							
	100	110	120	130	140	150	160	170
甲烷 18.0,乙烯(余)	8.120	5.515	3.733	2.873	2.538	2.216	1.869	
甲烷 26.0,乙烯(余)	2.412	1.451	1.000	0.785	0.648	0.550	0.441	0.343
甲烷 50.0,乙烯(余)	2.450	1.452	0.996	0.706	0.530	0.422	0.363	0.300
甲烷 57.6,乙烯(余)	8.509	5.665	5.147	4.254	2.995	2.268	2.005	
甲烷 78.9,乙烯(余)	1.118	0.765	0.600	0.481	0.392	0.325	0.275	0.228
甲烷 80.4,乙烯(余)				1.127	1.016	0.913	0.820	0.730

表 3.3.20　其他液体的黏度

（1）　　　　单位：mPa·s

名　称	温度/℃								
	20	35	50	65	80	95	110	130	150
二甲苯基甲烷	5.27	3.66	2.59	1.90	1.39	1.02			0.636
二(二甲苯基)甲烷	29.2	12.1	6.08	3.92	2.58	1.96			
二异丙苯基甲烷	6.89	4.05	2.65	1.90	1.33	0.98			0.582
二(二异丙苯基)甲烷	253			13.2	7.05	1.71	1.07	0.79	0.578

（2） 单位：mPa·s

温度/K	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290
戊硼烷	0.833	0.728	0.643	0.579	0.536	0.501	0.468	0.440	0.413	0.390	0.366	0.346	0.334

3.3.3 烷烃在压力下的黏度

表 3.3.21 气态甲烷的黏度 单位：μPa·s

温　度	压强/MPa								
/℃	0.1	1	2	4	6	8	10	15	20
−15	9.8	9.9	10.1	10.7	11.5	12.4	13.8	18.2	22.4
0	10.3	10.4	10.6	11.2	11.8	12.6	13.7	17.2	20.8
25	11.1	11.2	11.4	11.8	12.4	13.1	13.9	16.4	19.2
50	11.8	11.9	12.1	12.5	12.9	13.5	14.2	16.0	18.2
75	12.6	12.7	12.8	13.1	13.5	13.9	14.5	15.9	17.8
100	13.3	13.4	13.5	13.8	14.2	14.5	15.0	16.3	17.8
150	14.7	14.8	14.9	15.1	15.3	15.6	15.8	16.7	18.0
200	16.0	16.1	16.2	16.3	16.5	16.8	17.0	17.8	18.7
250	17.2	17.3	17.4	17.5	17.7	17.9	18.1	18.7	19.5

温　度	压强/MPa							
/℃	25	30	35	40	50	60	70	80
−15	26.0	28.9	32.0	34.7	39.3	43.5	47.4	51.2
0	24.0	27.0	29.1	32.0	36.7	40.7	44.4	47.8
25	21.7	24.4	26.9	29.2	33.3	37.1	40.6	43.8
50	20.4	22.8	25.1	27.3	31.3	34.6	37.7	40.7
75	19.9	21.8	23.8	25.7	29.4	32.1	35.2	38.3
100	19.5	21.3	23.0	24.7	28.0	31.0	33.8	36.3
150	19.3	20.8	22.2	23.6	26.2	28.7	31.1	33.5
200	19.7	20.7	21.7	22.8	24.9	26.9	28.9	30.9
250	20.2	21.1	21.9	22.9	24.6	26.4	28.1	29.8

表 3.3.22 液态和气态丙烷的黏度 单位：μPa·s

压　强	温度/℃							
/MPa	25	50	75	100	125	150	200	250
0.1	8.3	8.8	9.4	10.1	10.7	11.3	12.5	13.6
2.0	94.9			10.7	11.2	11.9	12.6	13.9
3.5	97.8	74.6		14.2	12.4	13.5	12.2	14.2
4.0	98.8	75.6		15.8	13.0	13.9	12.6	14.4
4.5	100.0	77.0		24.1	14.0	14.1	13.6	14.6
5	101.2	78.3	69.3	32.7	15.7	14.3	14.4	14.8
6	103.6	81.5	61.7	41.9	22.3	16.3	15.7	15.4
8	107.2	85.1	65.3	49.2	33.1	22.8	18.1	16.9
10	110.6	88.9	69.5	54.6	40.8	29.5	21.5	18.9
15	118.4	96.6	79.6	64.7	60.9	44.3	30.0	24.8
20	125.7	103.8	83.7	71.8	54.4	51.7	40.3	30.1
30	138.8	116.7	98.4	84.4	72.3	65.1	51.6	40.2
40	151.4	129.0	110.7	96.1	85.9	76.4	61.7	49.9
50	164.0	141.1	121.9	107.5	96.0	86.7	70.9	58.63
60	176.2	153.0	132.9	118.1	106.2	96.1	79.1	65.5
70	188.7	164.8	143.2	127.9	115.2	104.7	86.9	72.0
80	201.2	175.7	153.6	137.5	124.0	113.1	94.6	78.6

注：横线上方为气体，下方为液体。

表 3.3.23 液体和气态丁烷的黏度 单位：μPa·s

压强/MPa	温度/℃							
	35	40	50	60	70	80	90	100
0.1	7.77	7.90	8.15	8.41	8.66	8.91	9.15	9.38
0.2	7.92	8.05	8.30	8.54	8.78	9.03	9.27	9.52
0.4		8.32	8.49	8.69	8.92	9.17	9.42	9.68
0.6				8.90	9.11	9.36	9.61	9.86
0.8						9.81	9.98	10.17
1.0							11.04	11.11
1.5	153.2	145.3	130.7	117.4	104.9	93.03	81.18	12.29
2	153.8	146.0	131.5	118.2	105.8	93.91	82.16	
4	157.1	149.4	134.9	121.6	109.2	97.41	85.92	
6	159.9	152.2	137.7	124.5	112.1	100.5	89.21	
8	162.0	154.3	140.0	126.9	114.7	103.2	92.14	
10	164.8	156.8	142.2	129.2	117.3	106.1	94.93	
14	168.3	160.3	145.6	132.4	120.3	109.2	98.70	
饱和蒸气	8.135	8.554	9.166	9.652	10.22	11.09	12.46	15.24
饱和液体	151.6	143.5	128.8	115.7	103.7	92.25	80.85	

注：横线上方为气态，下方为液态。

3.4 表面张力

表 3.4.1 链烷烃的表面张力

（1）甲烷-癸烷 单位：mN/m

名称	温度/℃												
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
甲烷	17.99	13.66	9.540	5.705	2.278	0.816^{-90}							
乙烷	31.62	28.08	24.61	21.22	17.92	14.72	11.63	8.679	5.883	3.299	1.034	0.137^{30}	
丙烷	35.32	32.27	29.28	26.34	23.45	20.62	17.85	15.15	12.53	9.999	7.571	5.268	
丁烷				29.83	27.22	24.62	22.12	19.64	17.21	14.84	12.53	10.29	3.124
异丁烷			30.43	27.80	25.20	22.65	20.14	17.69	15.29	12.96	10.69	8.498	8.124
戊烷				32.26	29.83	27.43	25.06	22.74	20.45	18.20	16.00	13.85	6.399
异戊烷			33.56	31.12	28.70	26.32	23.98	21.67	19.40	17.18	15.00	12.87	11.76
新戊烷										14.07	12.00	9.979	10.80
己烷							26.56	24.37	22.22	20.10	18.02	15.99	8.028
己烷①						28.79				20.60	18.50	16.37	14.00
异己烷			34.84	32.56	30.80	28.07	25.87	23.71	21.57	19.47	17.40	15.38	14.24
新己烷										18.20	16.20	14.30	13.40
庚烷						30.58	28.44	26.33	24.25	22.20	20.18	18.20	16.26
辛烷								27.40	25.42	23.46	21.54	19.64	17.78
壬烷								28.10	26.25	24.41	22.60	20.81	19.05
癸烷									27.02	25.22	23.44	21.69	19.96

名称	温度/℃												
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
丙烷	1.213	0.404^{90}											
丁烷	6.054	4.097	2.288	0.706	0.083^{150}								
异丁烷	4.410	2.563	0.926	0.247^{130}									
戊烷	9.719	7.752	5.866	4.076	2.412	0.928	0.302^{190}						
异戊烷	8.800	6.869	5.026	3.290	1.699	0.3465							

续表

名称	温度/℃												
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
新戊烷	6.153	7.370	2.702	1.197	0.017								
己烷	12.06	10.18	8.355	6.603	4.933	3.360	1.914	0.654	0.148^{230}				
己烷①	12.19	10.30	8.47	6.61	4.70	3.00	1.56	0.60					
异戊烷	11.47	9.587	7.767	6.016	4.347	2.780	1.352	0.169					
庚烷	14.36	12.51	10.70	8.952	7.260	5.638	4.097	2.656	1.349	0.259			
辛烷	15.95	14.16	12.41	10.71	9.052	7.448	5.905	4.432	3.045	1.766	0.644	0.184^{290}	
壬烷	17.32	15.61	13.93	12.29	10.68	7.114	7.590	6.115	4.698	3.350	2.088	0.946	0.036
癸烷②	18.25	16.58	14.93	13.32	11.75	10.21	8.708	7.256	5.854	4.512	3.239	2.053	0.983

① 界面为空气（其余烷的界面为自身蒸气）。

② 温度为 330℃、340℃时，其值分别为 0.512mN/m、0.116mN/m。

（2）十一烷-二十烷

名 称	温度/℃					
	0	20	40	60	80	100
十一烷	26.00	24.80	23.00	21.21	19.46	17.60
十二烷	27.20	25.43	23.69	21.91	20.17	18.50
十三烷	27.90	26.13	24.39	22.61	20.87	19.20
十四烷	27.6^{10}	26.70	24.94	23.25	21.45	19.80
十五烷	28.0^{10}	27.20	25.43	23.79	22.08	20.40
十六烷①		27.60	27.03	26.60	26.28	26.00
十七烷		27.60	26.26	24.70	23.03	21.40
十八烷		28.48	26.74	25.07	23.43	21.80
十九烷		28.70	26.90	25.30	23.83	22.50
二十烷		29.00	27.20	25.70	24.35	23.00

① 温度为 120℃、140℃、160℃、180℃、200℃、220℃、240℃、260℃、280℃时，其值分别为 25.71mN/m、25.34mN/m、24.82mN/m、24.06mN/m、23.00mN/m、22.00mN/m、21.16mN/m、20.70mN/m、20.90mN/m。

表 3.4.2 环烷烃的表面张力

（1） 单位：mN/m

名 称	温度/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	10	20	30	40	50
环丙烷	36.85	33.27	29.75	26.29	22.91	19.62	16.41	14.84	13.30	11.79	10.31	8.869
环丁烷			32.69	29.77	26.90	24.08	21.31	19.95	18.60	17.27	15.96	14.66
环戊烷			34.91	32.25	29.63	27.05	24.51	23.26	22.02	20.79	19.58	18.38
环己烷								26.39	25.22	24.06	22.91	21.77
甲基环戊烷	38.53	36.11	33.71	31.35	29.01	26.70	24.42	23.30	22.18	21.08	19.98	18.89
甲基环己烷	38.62	36.38	34.16	31.97	29.81	27.68	25.57	24.53	23.49	22.49	21.45	20.44
乙基环戊烷	39.00	36.76	34.55	32.36	30.19	28.05	25.93	24.89	23.85	22.82	21.79	20.78
乙基环己烷		37.15	35.11	33.10	31.10	29.13	27.17	26.21	25.24	24.29	23.34	22.40
丙基环戊烷		36.76	34.72	32.69	30.69	28.71	26.76	25.79	24.82	23.86	22.91	21.97
丙基环己烷			35.91	33.98	32.08	30.19	28.32	27.40	26.48	25.56	24.65	23.75
环氧乙烷		44.30	40.97	37.64	34.32	30.99	27.66	26.00	24.33	22.68	20.55	19.44
环氧丙烷		42.38	39.11	35.89	32.71	29.59	26.51	25.00	23.50	22.02	20.55	19.10
3-氯-1,2-环氧丙烷					45.60	42.72	39.87	38.46	37.05	35.66	34.27	32.90
1,2-环氧丁烷	42.30	39.54	36.82	34.13	31.48	28.87	26.30	25.04	23.78	22.54	21.31	20.09
1,4-二氧杂环己烷									32.67	31.35	30.03	28.72

续表

名　　称	温度/℃											
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
环丙烷	7.463	4.786	2.346	0.317								
环丁烷	13.38	10.89	8.488	6.196	4.040	2.065	0.393					
环戊烷	17.20	14.87	12.61	10.42	8.310	6.295	4.392	2.631	1.071			
环己烷	20.64	18.41	16.23	14.09	12.01	9.983	8.024	6.143	4.354	2.682	1.174	0.005
甲基环戊烷	17.82	15.70	13.62	11.60	9.636	7.736	5.911	4.176	2.557	1.099		
甲基环己烷	19.45	17.48	15.54	13.66	11.82	10.02	8.291	6.621	5.024	3.516	2.119	0.879
乙基环戊烷	19.77	17.78	15.82	13.91	12.04	10.21	8.443	6.733	5.092	3.536	2.088	0.799
乙基环己烷①	21.46	19.61	17.78	15.99	14.23	12.51	10.82	9.179	7.584	6.043	4.567	3.165
丙基环戊烷②	21.03	19.17	17.35	15.55	13.79	12.07	10.39	8.749	7.159	5.627	4.162	2.780
丙基环己烷③	22.85	21.07	19.31	17.581	15.88	14.21	12.57	10.97	9.401	7.878	6.402	4.981
环氧乙烷	17.86	14.75	11.76	8.882	6.157	3.623	1.369					
环氧丙烷	17.67	14.87	12.15	9.526	7.021	4.660	2.487	0.617				
3-氯-1,2-环氧丙烷④	31.53	28.82	26.16	23.54	20.97	18.45	15.99	13.59	11.25	9.001	6.838	4.784
1,2-环氧丁烷	18.88	16.51	14.21	11.96	9.798	7.715	5.730	3.865	2.154	0.674		
1,4-二氧杂环己烷	27.42	24.85	22.32	19.84	17.41	15.04	12.73	10.48	8.317	6.241	4.276	2.456

① 温度为 300℃、320℃时，其值分别为 1.863mN/m、0.704mN/m。

② 温度为 300℃、320℃时，其值分别为 1.506mN/m、0.403mN/m。

③ 温度为 300℃、320℃时，其值分别为 3.626mN/m、2.351mN/m。

④ 温度为 300℃、310℃、320℃、330℃时，其值分别为 2.871mN/m、1.983mN/m、1.150mN/m、0.4268mN/m。

（2）　　单位：mN/m

名　称	温度/℃								
	0	10	20	30	40	50	60	80	100
顺 1,2-二甲基环己烷	27.8	26.8	25.7	24.7	23.6	22.5	21.4	19.3	17.2
反 1,2-二甲基环己烷	26.0	25.0	24.1	23.1	22.2	21.2	20.2	18.3	16.4
顺 1,3-二甲基环己烷	25.1	24.1	23.1	22.1	21.2	20.2	19.3	17.3	15.4
反 1,3-二甲基环己烷	26.7	25.7	24.7	23.7	22.7	21.7	20.7	18.7	16.7
顺 1,4-二甲基环己烷	26.4	25.5	24.5	23.5	22.5	21.5	20.5	18.5	16.7
反 1,4-二甲基环己烷	25.1	24.0	23.0	22.0	21.0	20.0	19.0	16.9	14.9
环氧乙烷①	27.5	25.8	24.3						

① 温度为−50℃、−40℃、−20℃、−10℃时，其值分别为 35.8mN/m、34.0mN/m、32.2mN/m、30.8mN/m 和 29.2mN/m。

表 3.4.3　卤烷烃的表面张力　　单位：mN/m

名　　称	温度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
氟甲烷	29.44	25.85	22.32	18.86	15.47	12.16	8.959	5.888	3.000	0.449				
三氯甲烷					38.40	35.56	32.77	30.01	27.30	24.62	22.00	19.43	16.91	14.46
四氯甲烷							30.57	28.12	25.72	23.35	21.02	18.74	16.51	14.34
氯乙烷		39.94	36.84	33.79	30.78	27.81	24.90	22.05	19.25	16.52	13.87	11.29	8.814	6.448
1,1-二氯乙烷				38.17	35.41	32.69	30.00	27.35	24.75	22.19	19.68	17.22	14.82	12.48
1,2-二氯乙烷							38.41	35.44	32.50	29.61	26.77	23.98	21.24	18.56
1,1,1-三氯乙烷							30.17	27.75	25.36	23.01	20.70	18.43	16.21	14.04
1,1,2-三氯乙烷							40.07	37.33	34.62	31.95	29.31	26.72	24.17	21.66
1,1,2,2-四氯乙烷						43.02	40.51	38.02	35.56	33.13	30.73	28.36	26.02	23.72
五氯乙烷							39.06	36.77	34.51	32.27	30.06	27.87	25.72	23.59
六氯乙烷									34.36	32.33	30.32	28.33	26.37	24.42
1-氯丙烷		40.46	37.70	34.98	32.29	29.64	27.02	24.45	21.92	19.44	17.01	14.64	12.33	10.09
1,4-二氯丁烷							40.55	38.06	35.59	33.15	30.74	28.36	26.01	23.70

续表

名称	温度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
溴甲烷				39.69	36.20	32.77	29.39	26.08	22.84	19.67	16.59	13.60	10.71	7.955
二溴甲烷						51.18	47.69	44.25	40.84	37.49	34.18	30.92	27.73	24.59
溴乙烷			41.63	38.63	35.67	32.74	29.86	27.02	24.23	21.50	18.82	16.21	13.66	11.19
1,1-二溴乙烷									31.97	29.87	27.80	25.75	23.73	21.73
2-溴丙烷				36.25	33.70	31.18	28.70	26.25	23.83	21.46	19.13	16.85	14.61	12.44
二氟-氯溴甲烷	35.57	32.63	29.74	26.90	24.11	21.39	18.72	16.12	13.60	11.15	8.805	6.567	4.460	2.525
三氟溴甲烷	26.96	23.86	20.83	17.88	15.00	12.21	9.527	6.963	4.550	2.340	0.463			
碘甲烷					45.04	41.63	38.27	34.95	31.69	28.48	25.33	22.25	19.23	16.29
碘乙烷			45.35	42.55	39.79	37.05	34.35	31.69	29.06	26.47	23.93	21.42	18.97	16.57
碘丙烷			44.13	41.62	39.13	36.67	34.23	31.83	29.45	27.11	24.79	22.52	20.28	18.08
二苯甲烷										36.49	34.54	32.60	30.69	28.79
三苯甲烷													34.70	32.75
环氧乙烷			44.30	40.97	37.64	34.32	30.99	27.66	24.33	21.05	17.86	14.75	11.76	8.882
环氧丙烷			42.38	39.11	35.89	32.71	29.59	26.51	23.50	20.55	17.67	14.87	12.15	9.526
3-氯-1,2-环氧丙烷						45.60	42.72	39.87	37.05	34.27	31.53	28.82	26.16	23.54
1,2-环氧丁烷		42.30	39.54	36.82	34.13	31.48	28.87	26.30	23.78	21.31	18.88	16.51	14.21	11.96
1,4-二氧杂环己烷									32.67	30.03	27.42	24.85	22.32	19.84
硝基甲烷							44.08	40.72	37.36	34.01	30.65	27.56	24.77	22.03
硝基乙烷				46.10	43.35	40.63	37.94	35.27	32.65	30.05	27.49	24.98	22.50	20.07

名称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
三氯甲烷	12.07	9.758	7.535	5.417	3.432	1.627	0.151							
四氯甲烷	12.22	10.17	8.189	6.293	4.497	2.825	1.321	0.117						
氯乙烷	4.220	2.178	0.442											
1,1-二氯乙烷	10.21	8.028	5.938	3.965	2.148	0.575								
1,2-二氯乙烷	15.94	13.39	10.92	8.542	6.269	4.127	2.162	0.481						
1,1,1-三氯乙烷	11.92	9.864	7.877	5.971	4.162	2.478	0.975							
1,1,2-三氯乙烷	19.19	16.78	14.43	12.14	9.915	7.774	5.728	3.799	2.024	0.497				
1,1,2,2-四氯乙烷	21.45	19.22	17.04	14.90	12.81	10.77	8.800	6.900	5.084	3.372	1.797	0.441		
五氯乙烷	21.49	19.43	17.41	15.42	13.47	11.57	9.724	7.932	6.205	4.556	3.002	1.575	0.354	
六氯乙烷	22.51	20.62	18.76	16.93	15.13	13.37	11.65	9.964	8.327	6.743	5.218	3.765	2.402	1.160
1-氯丙烷	7.930	5.865	3.917	2.122	0.568									
1,4-二氯丁烷	21.43	19.19	17.00	14.85	12.76	10.72	8.741	6.836	5.017	3.303	1.730	0.385		
溴甲烷	5.348	2.943	0.849											
二溴甲烷	21.52	18.52	15.59	12.76	10.03	7.419	4.955	2.684	0.718					
溴乙烷	8.807	6.529	4.378	2.394	0.671									
1,1-二溴乙烷	19.77	17.84	15.94	14.08	12.26	10.48	8.753	7.081	5.472	3.940	2.502	1.195	0.122	
2-溴丙烷	10.32	8.277	6.313	4.448	2.706	1.142								
二氟-氯溴甲烷	0.842													
碘甲烷	13.44	10.69	8.048	5.547	3.225	1.167								
碘乙烷	14.22	11.94	9.726	7.595	5.561	3.645	1.888	0.393						
碘丙烷	15.93	13.82	11.77	9.772	7.842	5.989	4.228	2.583	1.104					
二苯甲烷①	26.92	25.08	23.25	21.46	19.69	17.94	16.23	14.55	12.91	11.30	9.734	8.212	6.740	5.324
三苯甲烷	30.78	28.82	26.82	26.70	25.20	23.58	21.98	20.38	18.90	17.60				
环氧乙烷	6.157	3.623	1.369											
环氧丙烷	7.021	4.660	2.487	0.617										
3-氯-1,2-环氧丙烷	20.97	18.45	15.99	13.59	11.25	9.001	6.838	4.784						
1,2-环氧丁烷	9.798	7.715	5.730	3.865	2.154	0.674								
1,4-二氧杂环己烷	17.41	15.04	12.73	10.48	8.317	6.241	4.276	2.455						
硝基甲烷	19.35	16.72	14.17	11.69	9.294	6.999	4.824	2.804	1.015					
硝基乙烷	17.68	15.35	13.08	10.87	8.735	6.683	4.732	2.909	1.266					

① 二苯甲烷温度为420℃、440℃、460℃、480℃时分别为3.975mN/m、2.704mN/m、1.536mN/m、0.519mN/m。

注：一氯甲烷和二氯甲烷见氟里昂-40及氟里昂-30。

表 3.4.4　甲基烷烃的表面张力　　单位：mN/m

名　　称	温度/℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
2,2-二甲基丁烷		26.77	24.61	22.49	20.39	18.33	16.31	14.33	12.39	10.51
3-甲基戊烷	31.31	29.01	26.75	24.52	22.33	20.18	18.06	16.00	13.98	12.01
2-甲基己烷	31.44	29.34	27.26	25.21	23.19	21.20	19.24	17.31	15.41	13.56
2-甲基庚烷	32.32	30.32	28.34	26.39	24.46	22.56	20.68	18.83	17.02	15.23
2,2,4-三甲基戊烷	30.01	28.08	26.17	27428	22.42	20.58	18.77	16.99	15.24	13.52
名　　称	**温度/℃**									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
2,2-二甲基丁烷	8.676	6.967	5.212	3.604	2.110	0.783	0.228^{210}			
3-甲基戊烷	10.10	8.247	6.472	4.783	3.196	1.745	0.499	0.032^{230}		
2-甲基己烷	11.74	9.971	8.253	6.593	5.000	3.488	2.080	0.823	0.288^{250}	
2-甲基庚烷	13.74	11.76	10.08	8.455	6.876	5.356	3.906	2.541	1.292	0.237
2,2,4-三甲基戊烷	11.84	10.19	8.592	7.040	53543	4.111	2.759	1.512	0.428	0.017^{270}

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 3.4.5　氟里昂的表面张力　　单位：mN/m

名　称	温度/℃									
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
氟里昂-11					34.57	31.80	29.08	26.39	23.76	21.16
氟里昂-12			32.31	29.25	26.25	23.30	20.42	17.60	14.86	12.19
氟里昂-13	33.03	29.28	25.59	22.00	18.50	15.11	11.84	8.718	5.773	3.066
氟里昂-14	21.58	17.72	14.01	10.47	7.143	4.080	1.407			
氟里昂-21									24.51	21.58
氟里昂-22			35.52	31.87	28.31	24.82	21.41	18.11	14.91	11.83
氟里昂-23			28.63	24.47	20.42	16.52	12.78	9.233	5.920	2.923
氟里昂-30						44.31	40.98	37.69	34.45	31.26
氟里昂-40						32.45	29.05	25.72	22.45	19.25
氟里昂-113									22.02	19.74
氟里昂-114						23.36	20.85	18.40	16.01	13.68
氟里昂-116					21.67	17.39	13.29	9.393	5.751	2.473
名　　称	**温度/℃**									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
氟里昂-11	18.63	16.14	13.72	11.37	9.101	6.920	4.850	2.920	1.191	
氟里昂-12	9.626	7.168	4.844	2.697	0.821					
氟里昂-13	0.739									
氟里昂-21	18.71	15.91	13.19	10.57	8.044	5.649	3.416	1.413		
氟里昂-22	8.892	6.122	3.568	1.324						
氟里昂-23	0.456									
氟里昂-30	28.12	25.04	22.02	19.07	16.19	13.40	10.70	8.111	5.653	3.366
氟里昂-40	16.12	13.09	10.15	7.346	4.691	2.253	0.212			
氟里昂-113	17.51	15.33	13.21	11.14	9.145	7.224	5.392	3.669	2.084	0.705
氟里昂-114	11.42	9.242	7.152	5.169	3.317	1.641	0.261			

注：其他氟里昂的表面张力为：氟里昂-$13B_1$ 4^{25} mN/m，氟里昂-112 23^{30} mN/m，氟里昂-$114B_2$ 18^{25} mN/m，氟里昂-115 5^{25} mN/m，氟里昂-502 8^{25} mN/m（右上角的数字为与其相对应的温度）。

表 3.4.6 其他烷烃的表面张力

（1）戊硼烷 单位：mN/m

温度/K	230	240	250	260	270	280	290	300
σ	29.7	27.9	26.9	25.5	24.5	23.3	21.5	20.6

（2）二噁烷水溶液 单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	0.5	1	2	4	7	10	15	20
σ	69.6	68.2	66.0	63.1	60.5	58.0	53.7	51.6
浓度(质量分数)/%	30	40	50	60	70	80	90	100
σ	47.1	43.6	40.5	38.2	36.6	35.4	34.1	32.2

注：环境温度为26℃。

（3）四氯化碳在苯中（50℃） 单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	30	40	50	60	70	80	90
σ	24.39	24.40	24.14	23.84	23.61	23.44	23.28

（4）环己烷在苯胺和硝基苯中 单位：mN/m

名 称	浓度(质量分数)/%									
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90
苯胺(32℃)	36.1	32.3	27.5	25.3	24.6	24.5	24.5	24.4	24.2	23.9
硝基苯(15℃)	37.59	33.03								

（5）烷烃液体与水或汞的界面张力（20℃） 单位：mN/m

烷烃	己烷	辛烷	异戊烷	均二氯乙烷	碘甲烷	硝基甲烷	硝基烷	氯仿
水	51.1	50.8	49.6	28.3		9.7		32.8
汞	378	375		342	304		378	

3.5 沸点和冰点

表 3.5.1 烷烃的沸点

名 称	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃									
二苯甲烷	125.5[1.3]	130	143.5	159	170	194	221	238.5	252	264.3
四硝基甲烷		34.5[27]	46	51.5	55	69	89	104	116	125.7
均四氯乙烷		54	59	65	72	89	110	124	135	146.2
异辛烷	−4.3[1.3]									99.2
呋喃烷						22	37.5	49.5	58	65.7
环己烷										81.4
1,2-环氧丙烷										35
癸 烷	56	66	79	90.7	99.5	118.5	139.5	153.5	165	174.1
氮杂环己烷		15	22.4	31	37.8	50	69	83	95	106.3
硝基己烷		81.5	93	104	112	129	150	162	172	180.5
硝基甲烷			21	27.6	33	46	35	79	90.4	101.2
硝基环己烷		95[3]	101.5	115.5	125	145	169	185	197	205.5[102]

表 3.5.2 氟里昂的沸点 单位：℃

名 称	F-11	F-12	F-13	F-13B_1	F-14	F-21	F-22	F-23	F-30	F-32	F-40	F-112	F-113
t_b/℃	23.7	−29.8	−81.5	−57.8	−128.0	8.9	−40.8	−82.0	40.7	−51.2	−28.7	92.8	47.7
名 称	F-114	F-114B_2	F-115	F-116	F-142	F-143	F-152a	F-216	F-318	F-500	F-502	F-503	F-504
t_b/℃	3.5	47.3	−38.0	−78.2	−9.2	−47.6	25.0	35	−5.8	−33.3	−45.6	−89	57.2

表 3.5.3　含烷烃的二元共沸物的共沸点

共沸点组成(质量分数)			共 沸 点
第一组分	/%	第二组分(余量)	/℃
己　烷	72.0	甲　醇	50.6
	79.0	乙　醇	58.7
	96.0	丙　醇	65.7
	77.0	异丙醇	62.7
	97.5	异丁醇	68.3
	72.0	甲　酸	60.6
环己烷	21.0	水	97.9
	62.8	甲　醇	54.2
	86.0	甲　醇	78.1
	96.0	丁　醇	79.8
	80.0	丙烯醇	74.0
辛　烷	22.0	乙　醇	77.0
	37.0	甲　酸	90.5
	70.0	乙　酸	109.0
1,1-二氯甲烷	98.5	水	38.1
	45.0	二乙胺	52.0
	88.5	乙　醇	54.6
	92.0	异丙醇	56.6
	94.0	叔丁醇	57.1
	70.0	丙酮	57.6
	80.0	氯甲基甲醚	54.0
	77.0	联二烯丙基	56.5
	5.2	1,3-丁二烯	-5.0
	49.0	戊　烷	35.5
	70.0	环戊烷	38.0
	77.0	环氧丙烷	40.6
	79.0	碘甲烷	39.8
均二氯乙烷	91.8	水	70.5
	68.0	甲　醇	61.0
	63.0	乙　醇	70.5
	81.0	丙　醇	80.7
	89.0	丙烯醇	79.9
	56.5	异丙醇	74.7
	93.5	异丁醇	83.5
	94.0	叔戊醇	83.0
	86.0	甲　酸	77.4
	21.0	四氯化碳	75.6
	80.5	1,1-二氯乙烷	72.0
	72.0	三氯乙烯	82.9
	90.0	甲酸甲酯	84.1
氯　仿	87.4	甲　醇	53.5
	93.0	乙　醇	59.4
	95.8	异丙醇	60.8
	85.0	甲　酸	59.2
	97.2	水	56.1
	79.5	丙　酮	64.5
	4.0	2-丁酮	79.7
	87.0	甲酸乙酯	62.7
	77.0	乙酸甲酯	64.8
	97.2	己　烷	60.0
	65.0	2-溴丙烷	62.2
戊　烷	91.0	甲　醇	30.8
	95.0	乙　醇	34.3
	94.0	异丙醇	35.5
	90.0	甲　酸	34.2
庚烷	51.0	乙　醇	70.9
	46.0	异丙醇	76.3
	82.0	丁　醇	94.4
	56.5	甲　酸	78.2
	70.0	乙　酸	92.3
四氯甲烷	95.9	水	66.0
	—	乙　腈	71.0
	79.0	丙烯腈	66.2
	18.5	甲　酸	66.6
	97.0	乙　酸	76.6
	79.0	1,1-二氯乙烷	75.6
	83.0	硝基甲烷	71.3
	79.4	甲　醇	55.7
	84.2	乙　醇	61.1
	88.5	丙　醇	73.1
	88.5	异丙醇	72.3
	88.0	烯丙醇	69.0
	97.5	丁　醇	76.6
	92.4	仲丁醇	74.6
	76.0	叔丁醇	70.5
	94.5	异　醇	75.8
	95.5	叔戊醇	76.6
	11.5	丙　酮	56.4
	29.0	2-丁酮	73.8
	69.0	甲酸丙酯	74.6
	57.0	乙酸乙酯	74.8
	75.0	丙酸甲酯	76.0
	84.5	硝酸乙酯	75.0
	65.0	亚酸丁酯	74.8
四氯乙烷	40.0	丙　酸	140.4
	66.2	丁　酸	145.7
	93.0	异　酸	144.8
	98.2	氯乙酸	146.3
	91.0	乙二醇	145.1
	2.0	异戊醇	131.3
	45.0	环己醇	159.1
	85.0	异亚丙基丙酮	147.5
	68.0	乙酸异戊酯	150.1
	55.0	丙酸丁酯	152.5
	66.0	丁酸丁酯	150.2
	63.0	异酸异丁酯	144.9
	61.0	原甲酸乙酯	151.5
	48.0	乳酸甲酯	143.3
	73.0	氯乙酸乙酯	147.5
	26.0	乙酸-2-己氧基乙酯	158.2
	55.0	苯乙烯	143.5
	3.0	2-呋喃甲醛	161.6

续表

共沸点组成(质量分数)			共沸点
第一组分	/%	第二组分(余量)	/℃
五氯乙烷	97	乙酰胺	160.5
	74	丁酸	156.8
	57	异丁酸	152.9
	91	异戊酸	160.3
	90.1	氯乙酸	158.7
	85	乙二醇	154.5
	54	己醇	155.8
	64	环己醇	157.9
	72	环己酮	165.4
	3	甲基庚烯酮	173.3
	3	莰烯	159.3
	11	α-蒎烯	155.6
	68	草酸二甲酯	157.6
	35	乳酸乙酯	153.5
	50	丙酸异戊酯	158.7
	50	糠醛	155.2
	90.5	苯酚	160.9
	44	1,3,5-三甲苯	166.0
	77.5	1,3-二氯丙醇-2	159.7
六氯乙烷	66	苯胺	176.8
	70	苯酚	173.7
	72	邻甲酚	181.3
	88	苄醇	182.0
	63	异戊酸	172.6
	75	氯乙酸	171.2
	85	三氯乙酸	181.0
	70	对溴甲苯	183.5
	57	草酸二乙酯	178.6
	45	丙二酸二甲酯	176.0
	50.5	乙酰乙酸乙酯	172.5
	80	碳酸二异丁酯	184.0
三溴甲烷	98	乙酰胺	149.0
	52	甲酸	97.4
	28	乙酸	118.3
	63	丙酸	137.6
	90	丁酸	147.6
	81	异丁酸	145.5
	45	异戊醇	129.9
	84	己醇	147.7
	95	环己醇	149.5
	93.5	乙二醇	146.8
	52	环己酮	158.5
	90	二丙硫醚	151.0
	88	乙酸异戊酯	150.2
	35	丁酸异丁酯	157.7
	75	异酸异丁酯	151.0
	—	乳酸甲酯	152.0
	95	莰烯	147.6
	75	α-蒎烯	146.5
2-环氧丙烷	99.0	水	39.9
呋喃烷	94.0	水	64.0
氮杂环己烷	65.0	水	92.8

共沸点组成(质量分数)			共沸点
第一组分	/%	第二组分(余量)	/℃
溴乙烷	97	乙醇	37.6
	99	异丙醇	38.4
	93.5	乙二醇	146.8
	84	己醇	147.7
	95	环己醇	149.5
	52	甲酸	97.4
	28	乙酸	118.3
	90	丁酸	147.6
	35	异丙烯	32.0
	95	莰烯	148.5
	60	2-甲基丁烯-2	35.2
	50	戊烷	33.0
	30	2-甲基丁烷	23.5
	98	乙酰胺	149.0
	52	环己酮	158.5
	88	乙酸异戊酯	150.2
	68	亚硝酸异丙酯	37.7
二溴乙烷	45	乙酸	114.4
	82.5	丙酸	127.8
	96.5	丁酸	131.1
	93.5	异丁酸	130.5
	37	异丁醇	106.6
	71	异戊醇	125.0
	96.5	乙二醇	130.9
	12	甲酸异戊酯	123.7
	56	氯乙酸甲酯	127.7
	15	异亚丙基丙酮	129.2
	90	乙苯	131.3
	55	氯苯	129.8
	93	对二甲苯	131.3
	67	吡咯	126.3
硝基甲烷	9.0	甲醇	64.6
	76.4	水	83.6
2-硝基丙烷	70.0	水	88.6
	6.4	乙醇	78.3
	24.9	丙醇	96.0
	4.2	异丙醇	82.2
	52.4	丁醇	111.6
	18.0	仲丁醇	98.7
	33.1	异丁醇	105.3
	85.2	戊醇	119.5
	3.0	己烷	68
	20.8	庚烷	94.5
	47.0	辛烷	111
	74.0	壬烷	118
	10.0	环己烷	80
	22.0	甲基己烷	96
	21.0	2,2,4-三甲基戊烷	95
	18.0	甲苯	109
	91.0	乙苯	120
	43.0	全氯乙烯	114
	85.9	乙二醇单乙醚	119.7

表 3.5.4　氟里昂的冰点

名　称	F-11	F-12	F-13	F-13B_1	F-14	F-21	F-22	F-23	F-30	F-32	F-40
t_1/℃	−111	−158	−181	−168	−184	−135	−160	−155.2	−96.7	−78.4	−97.6
名　称	F-40	F-112	F-113	F-114	F-114B_2	F-115	F-116	F-142	F-143	FC-318	F-500
t_1/℃	−97.6	−26	−35	−94	−110.5	−106	−100.6	−130.8	−111.3	−41.4	−158.9

3.6　溶　解　度

表 3.6.1　烷烃气体在水中的溶解度

名称		温度/℃											
		0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	80	100
甲　烷	α	5.56	4.80	4.18	3.69	3.31	3.01	2.76	2.37	2.13	1.95	1.77	1.70
甲　烷	β	3.96	3.41	2.96	2.60	2.32	2.09	1.90	1.59	1.36	1.14	0.07	0.00
乙　烷	α	9.87	8.03	6.56	5.50	4.72	4.10	3.62	2.91	2.46	2.18	1.83	1.72
乙　烷	β	13.17	10.59	8.70	7.30	6.20	5.19	4.08	3.66	2.94	2.39	1.34	0.00
丙　烷	α					3.94		2.88					
丁　烷	α					3.27		2.33					
溴乙烷	α	1.067	1.008	0.965	0.934	0.914	0.902	0.896					

注：α——在气体分压为101.3kPa时，水中所能溶解的气体体积分数（已折合成标准状态）；β——在气体总压（气体及水汽）为101.3kPa时，水中所能溶解的气体质量十万分数。

表 3.6.2　甲烷在水中溶解度详表（0～30℃）

温度/℃	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
α	5.563	5.401	5.244	5.093	4.946	4.805	4.669	4.539	4.413	4.292	4.177
温度/℃	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
α	4.177	4.072	3.970	3.872	3.779	3.690	3.606	3.525	3.448	3.376	3.308
温度/℃	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
α	3.308	3.243	3.180	3.119	3.061	3.006	2.952	2.901	2.852	2.806	2.762

表 3.6.3　一氯甲烷气体在一些溶剂中的溶解度　单位：mL/100mL溶剂

名　称	水	苯	CCl_4	冰乙酸	乙醇
S	303	4723	3756	3679	3740

表 3.6.4　烷烃在二十烷中的溶解度（亨利常数）　单位：MPa

名　称	温度/K								
	320	340	360	380	400	420	440	460	480
甲　烷	16.5	15.5	18.5	19.3	20.0	20.5	20.8	21.2	21.2
乙　烷	3.3	4.2	5.1	6.0	7.0	7.8	8.8	9.7	11.0
丙　烷	1.26	1.7	2.2	2.7	3.4	4.1	4.8	5.5	6.2
丁　烷	0.40	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	2.1	2.5	3.0
异丁烷	0.60	0.8	1.1	1.5	1.7	2.2	2.6	3.0	3.7

表 3.6.5 烷烃在甲基萘中的溶解度（亨利常数） 单位：MPa

名 称	温度/K									
	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
甲 烷	64.2	66.6	69.0	71.3	72.8	74.0	73.8	72.3	69.7	66.5
乙 烷	90	11.5	14.5	16.5	19.0	21.3	24.0	25.7	26.2	26.5
丙 烷	3.2	4.5	5.7	6.6	8.3	9.8	12.0	13.3	15.0	15.5
异丁烷	1.5	2.1	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.4	9.2	10.0

表 3.6.6 烷烃在八甲基环四硅氧烷中的溶解度（亨利常数） 单位：MPa

名 称	温度/K						
	300	320	340	360	380	400	420
甲 烷	10.6	11.6	12.7	13.5	13.8	13.9	13.5
乙 烷	2.00	2.50	3.20	3.85	4.45	5.05	5.50
丙 烷	0.40	0.90	1.40	1.75	2.20	2.60	2.95
丁 烷	0.18	0.30	0.50	0.80	0.95	1.20	1.45
异丁烷	0.26	0.42	0.64	0.95	1.20	1.50	1.90

表 3.6.7 氟里昂-21 在一些溶剂中的溶解度 单位：g/100g 溶剂

萘 烷	二噁烷	苯 胺	甲酰胺	环己胺	二甲苯胺	乙酰丙酮	庚 醛	苯甲醛	苯 酚
27.2	107.7	38.5	7.5	107	69.5	102.3	97.9	75	26.9

硝基苯	四氢化萘	乙 酸	乙二醇	三甘醇	亚丙基二醇	二甘醇	苯甲醚	二甘醇乙酸酯乙醚
47.1	47.5	68.8	10	35.8	10.6	28.5	67.3	102

二甘醇二乙醚	二甘醇二甲醚	四甘醇二甲醚	3,3′-二氯丙醚	2-乙氧基乙醇乙酸酯	磷酸三丁酯	苯二甲酸二乙酯
113	120	111	43.8	104	113.2	56.1

3.7 蒸 气 压

3.7.1 以温度为变量的数表

表 3.7.1 甲烷-二十烷的蒸气压

（1）甲烷-癸烷 单位：kPa

名 称	温度/℃												
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲烷①	445.9	1209	2622	3657^{-90}									
乙烷	1.855	12.61	52.43	157.7	381.9	785.1	1434	2402	3779	4658^{30}			
丙烷			2.878	12.98	42.50	110.8	244.8	476.3	840.9	1377	2128	3146	3776^{90}
丁烷			0.164	1.121	4.985	16.77	45.21	103.2	208.1	380.2	642.0	1018	1536
异丁烷				2.267	9.301	28.77	72.49	156.6	302.4	532.3	871.4	1348	1992
戊烷						2.712	9.028	24.45	56.58	115.8	214.2	366.5	588.7
异戊烷						4.288	13.43	34.57	76.64	151.2	273.5	458.7	725.0
新戊烷								70.92	145.8	269.6	460.4	737.0	1120
己烷				0.007	0.075	0.475	1.863	6.042	16.16	37.26	76.36	142.4	244.5
异己烷							2.934	8.968	22.86	50.66	100.4	182.1	307.2
庚烷					0.006	0.060	0.335	1.522	4.740	12.36	28.07	57.08	106.1
辛烷							0.105	0.381	1.395	4.147	10.49	23.34	46.83
壬烷							0.016	0.094	0.375	1.406	3.978	9.707	21.05
癸烷							0.009^{-10}	0.023	0.117	0.450	1.511	4.065	9.561

续表

名　称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
丙烷	$4255^{96.8}$										
丁烷	2227	3130	3678^{150}								
异丁烷	2843	3363^{130}									
戊烷	899.0	1319	1876	2606	3050^{190}						
异戊烷	1091	1580	2216	3033							
新戊烷	1632	2303	3169								
己烷	396.1	610.1	901.0	1286	1783	241.7	2794^{230}				
异己烷	489.2	742.3	1083	1528	2101	2830					
庚烷	183.2	297.0	459.5	682.3	978.7	1364	1857	2479			
辛烷	86.35	148.5	239.5	370.0	549.2	788.3	1100	1500	2004	2303^{290}	
壬烷	41.45	75.41	128.4	206.5	318.0	471.2	675.9	9435	1287	1722	2267
癸烷②	20.17	38.92	69.73	117.4	187.5	284.6	419.0	598.1	831.7	1131	1510

① 温度为−180℃、−160℃时，其值分别为15.93kPa和114.2kPa。

② 温度为330℃、340℃时，其值分别为1734kPa、1984kPa。

注：右上角数字分别为与其相对应的温度（℃）。

（2）十一烷～二十烷　　单位：kPa

名　称	温度/℃											
	50	100	150	200	220	240	260	280	300	350	400	
十一烷	0.310	4.380	28.16	111.9	182.7	283.0	418.4	593.9	814.6	1596	2762	
十二烷	0.111	2.018	15.24	67.63	110.6	172.6	258.7	375.0	528.3	1127	2148	
十三烷	0.100	0.946	8.367	41.32	72.73	112.3	160.8	224.0	310.5	714.0	1617	
十四烷		0.560	4.227	25.46	44.62	73.85	116.7	177.3	260.5	604.6	1127	
十五烷			1.640	15.78	28.78	49.06	79.48	123.5	185.2	448.8	942.3	
十六烷				8.272	16.66	32.63	56.17	87.28	126.0			
十七烷			1.249^{160}	4.958	11.29	21.68	37.67	61.43	95.75	251.4	565.5	1317^{462}
十八烷			1.753^{180}	2.901	7.045	14.50	26.24	43.88	69.69	190.8	446.5	1317^{477}
十九烷				2.538	5.262	10.03	18.03	1.00	50.79	144.8	346.0	1216^{487}
二十烷				1.537	3.407	6.805	12.67	22.28	37.22	111.2	271.0	1114^{502}

表3.7.2　甲基烷烃的蒸气压　　单位：kPa

名　称	温度/℃																
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
2,2-二甲丁烷	1.477	5.189	14.64	34.96	73.38	139.0	242.3	395.0	610.3	903.0	1291	1796	2447	2839			
3-甲基戊烷		2.572	7.946	20.45	45.70	91.28	166.6	283.3	453.6	691.6	1012	1434	1975	2662	3069^{230}		
2-甲基己烷			2.345	6.926	17.28	37.86	74.69	135.3	227.6	363.2	553.3	810.6	1149	1587	2142	2472^{250}	
2-甲基庚烷				2.063	5.841	14.20	30.58	59.72	107.6	181.5	289.2	437.3	645.4	916.5	1266	1713	2276
2,2,4-三甲基戊烷			1.732	5.151	12.96	28.60	56.79	103.5	176.0	281.3	428.7	628.0	890.3	1230	1664	2214	2541^{270}

表 3.7.3 环烷烃液体的蒸气压

（1）

单位：kPa

名称	温度/℃																		
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
环丙烷①	26.48	73.69	171.2	348.1	636.7	1072	1691	2534	3650	5101										
环丁烷	2.468	8.982	25.88	62.59	132.2	255.3	449.6	737.8	1144	1694	2416	3343	4521							
环戊烷	0.092	1.371	4.931	14.21	34.62	73.96	142.3	253.0	419.2	656.2	980.1	1408	1959	2655	3523	4596				
环己烷				3.441	10.34	24.63	51.91	99.12	174.7	288.4	451.0	673.8	969.1	1350	1830	2428	3162	4061		
甲基环戊烷	0.100	0.492	1.703	5.503	14.69	33.85	69.39	129.5	224.1	364.4	562.4	831.1	1184	1638	2211	2923				
甲基环己烷				1.615	4.828	12.20	27.04	53.91	98.64	168.1	271.3	415.9	611.7	868.7	1198	1611	2122	2749		
乙基环戊烷				1.341	4.135	10.73	24.29	49.33	91.72	158.6	258.2	399.8	593.4	849.5	1180	1599	2121	2765		
乙基环己烷				0.208	1.125	3.722	9.226	20.22	40.12	73.35	125.3	199.2	303.6	444.7	629.7	866.4	1163	1530	1978	2520
丙基环戊烷②						3.634	9.137	20.26	40.56	74.73	128.5	204.9	313.4	460.8	655.0	904.3	1218	1608	2085	2668
丙基环己烷						1.317	3.626	8.671	18.52	36.05	65.00	109.9	176.1	260.7	378.9	533.2	730.0	976.2	1280	1649

① 温度为−100℃、−80℃时，其值分别为 1.478kPa、7.440kPa。

② 温度为 340℃、360℃时，其值分别为 2094kPa、2630kPa。

（2）

名称	温度/℃									
	−30	0	30	60	80	100	120	140	160	180
1,1-二甲基环戊烷	0.025^{-60}	2.803	12.64	41.39	80.05	142.6	237.5	374.0	561.4	
顺-1,2-二甲基环戊烷	0.033^{-50}	1.628	7.991	27.90	55.88	102.7	175.6	282,8	433.4	
反-1,2-二甲基环戊烷	0.019^{-60}	2.307	10.75	36.08	70.74	127.6	214.7	341.2	516.5	
顺-1,3-二甲基环戊烷	0.019^{-60}	2.333	10.84	36.29	71.18	128.1	218.1	339.1	525.4	
反-1,3-二甲基环戊烷	0.021^{-60}	2.443	11.26	37.49	73.20	131.5	220.6	349.6	527.9	
1,1-二甲基环己烷	0.077	0.610	3.891	14.65	30.55	58.21	102.5	169.6	266.2	399.2
顺-1,2 二甲基环己烷	0.040	0.211	2.513	10.13	21.89	42.96	77.80	131.8	211.1	322.4
反-1,2 二甲基环己烷	0.063	0.443	3.336	12.81	27.02	51.94	92.42	154.2	243.8	368.3
顺-1,3 二甲基环己烷	0.070	0.510	3.698	14.13	29.71	56.97	101.1	168.2	265.2	399.6
反-1,3 二甲基环己烷	0.052	0.354	3.044	12.02	25.71	50.00	89.78	150.9	240.0	364.2
顺-1,4 二甲基环己烷	0.054	0.369	3.098	12.16	25.93	50.29	90.12	151.2	240.3	364.2
反-1,4 二甲基环己烷	0.077	0.717	3.892	14.68	30.67	58.39	103.1	170.8	268.2	402.7

表 3.7.4　卤烷烃液体的蒸气压　　单位：kPa

名　称	温度/℃													
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
一氟甲烷	4.938	25.83	92.35	253.4	576.7	1144	2047	3394	5325					
二氯甲烷						6.15	17.48	40.29	95.0	185.0				
三氯甲烷								21.13	48.05	97.57	180.7	310.5	501.4	769.5
四氯甲烷						1.355	4.474	12.15	28.44	59.15	111.8	195.5	318.3	492.5
氯乙烷				2.149	8.228	24.58	61.04	131.5	260.3	460.9	760.4	1184	1760	2518
1,1-二氯乙烷						3.031	9.442	24.49	55.10	110.8	204.0	348.2	559.1	854.2
1,2-二氯乙烷						0.000	2.804	8.264	20.67	45.40	89.89	163.5	284.9	459.1
1,1,1-三氯乙烷						1.573	5.052	13.52	31.28	64.52	121.3	210.7	343.7	532.0
1,1,2-三氯乙烷						0.171	0.731	2.452	6.810	16.32	34.77	67.33	120.5	202.2
1,1,2,2-四氯乙烷								0.647	1.991	5.237	12.12	25.27	48.28	85.78
五氯乙烷									1.255	3.396	8.053	17.13	33.35	60.18
六氯乙烷										1.411	3.552	7.963	16.20	30.43
1-氯丙烷					1.451	5.277	15.34	37.59	80.68	155.9	278.2	463.1	727.9	1091
1,4-二氯丁烷									1.328	3.643	87.45	18.82	36.97	67.35
溴甲烷				3.563	12.88	36.77	88.06	184.2	360.4	646.1	1077	1695	2546	3687
二溴甲烷							1.065	3.648	10.42	25.72	56.40	112.3	206.3	354.4
溴乙烷					2.264	7.807	21.74	51.44	107.2	202.1	369.2	612.0	959.2	1437
1,1-二溴乙烷								1.096	3.275	8.394	19.00	38.80	72.81	127.3
2-溴丙烷						2.656	8.378	22.09	50.53	103.1	192.2	332.0	539.0	830.8
二氟一氯溴甲烷			1.372	6.001	19.75	52.52	118.7	236.3	426.5	713.0	1123	1686	2442	3444
三氟溴甲烷	1.328	7.804	30.66	90.92	220.0	457.6	849.5	1447	2308	3510				
碘甲烷					1.921	6.633	18.57	44.29	93.17	177.3	320.6	532.8	836.5	1254
碘乙烷						1.505	4.946	13.54	32.02	67.29	128.5	226.5	374.2	585.5
碘丙烷							1.233	3.879	10.30	23.89	49.63	94.18	165.9	274.3
二苯甲烷														1436
环氧乙烷				2.184	8.562	26.30	67.23	149.1	289.3	521.9	874.4	1380	2073	2994
环氧丙烷					2.189	8.280	24.26	58.87	123.8	233.2	414.6	681.9	1062	1582
3-氯-1,2-环氧丙烷							0.647	2.169	6.072	14.73	31.81	62.41	113.1	191.9
1,2-环氧丁烷					0.619	2.428	7.574	19.78	44.92	91.14	168.9	290.4	469.5	721.3
1,4-二氧杂环己烷								3.853	10.38	24.34	51.09	97.85	173.7	289.5
硝基甲烷								3.398	9.641	23.42	50.32	97.92	175.7	303.5
硝基乙烷								1.926	5.654	14.30	32.00	64.84	121.0	210.6

名　称	温度/℃													
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
三氯甲烷	1133	1611	2228	3012	4001	5243								
四氯甲烷	729.8	1043	1447	1959	2599	3394	4379							
氯乙烷	3496	4740												
1,1-二氯乙烷	1252	1778	2456	3323	4422									
1,2-二氯乙烷	704.3	1038	1477	2047	2773	3690	4842							
1,1,1-三氯乙烷	787.5	1124	1553	2093	2761	3580								
1,1,2-三氯乙烷	315.2	474.9	688.5	966.1	1319	1758	2298	2956	3751					
1,1,2,2-四氯乙烷	143.4	227.4	345.0	503.9	712.4	979.4	1314	1729	2234	2845	3581			
五氯乙烷	101.9	163.6	250.9	369.7	526.8	729.0	983.8	1299	1684	2149	2706	3371		
六氯乙烷	53.35	88.3	139.0	209.8	305.4	430.4	590.1	789.8	1036	1333	1691	2118	2621	3217
1-氯丙烷	1575	2201	2997	3998										
1,4-二氯丁烷	115.1	186.2	287.7	427.1	612.8	854.0	1160	1543	2016	2593	3293			
溴甲烷	5192	7153												
二溴甲烷	575.3	890.6	1324	1902	2654	3613	4820	6325						
溴乙烷	2074	2907	3980	5353										
1,1-二溴乙烷	209.5	328.0	491.6	709.9	993.0	1352	1795	2339	2994	3777	4709	5813		
2-溴丙烷	1226	1746	2413	3254	4299									
碘甲烷	1809	2530	3450	4609	6060									
碘乙烷	876.0	1263	1764	2403	3207	4209	5452							
碘丙烷	430.4	645.9	933.6	1307	1780	2371	3096	3983						
二苯甲烷①	3504	7547	14699	26376	44229	70087	140.7	207.8	297.8	415.5	566.6	757.0	993.4	1284
环氧乙烷	4187	5708												

续表

名 称	温度/℃													
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
环氧丙烷	2271	3164	4309											
3-氯-1,2-环氧丙烷	307.9	471.4	693.1	984.7	1359	1829	2412	3123	3987					
1,2-环氧丁烷	1062	1509	2082	2806	3707									
1,4-二氧杂环己烷	457.3	690.5	1004	1412	1934	2589	3399	4393						
硝基甲烷	490.0	754.7	1117	1597	2218	3007	3996	5221						
硝基乙烷	345.9	541.0	811.3	1174	1650	2258	3026	3982						

① 二苯甲烷温度为 440℃、460℃、480℃时分别为 1635kPa、2060kPa、2570kPa。

表 3.7.5 氟里昂液体的蒸气压 单位：kPa

名 称	温度/℃									
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
氟里昂-11						1.2926	5.1365	15.825	40.318	88.796
氟里昂-12				1.2200	6.2481	22.70	64.148	150.46	306.71	561.64
氟里昂-13		0.9739	6.4146	33.700	109.32	279.65	602.57	1144.9	1983.9	3216.0
氟里昂-14	4.9777	39.481	173.35	504.00	1186.5	2398.3				
氟里昂-21						2.6518	9.8467	28.948	71.221	152.69
氟里昂-22				1.8500	10.158	37.521	105.54	243.38	493.65	903.00
氟里昂-23			6.3300	32.109	113.07	309.00	702.79	1397.2	2517.9	4225.2
氟里昂-30							1.8042	6.5910	19.248	47.400
氟里昂-40					4.0094	15.994	48.620	121.13	259.39	494.26
氟里昂-113								5.0574	14.791	36.372
氟里昂-114						3.7192	13.192	37.145	87.666	180.56
氟里昂-116				26.561	92.260	245.25	531.55	1029.4	1816.7	
氟里昂-142						7.380	24.42	65.12	147.4	294.2
名 称	温度/℃									
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
氟里昂-11	174.48	313.29	524.05	825.79	1239.2	1786.3	2494.6	3394.3		
氟里昂-12	947.89	1503.6	2276.7	3333.5						
氟里昂-13	3860									
氟里昂-21	293.53	517.46	850.52	1321.2	1959.6	2802.6	3892.9			
氟里昂-22	1524.9	2419.6	3660.8							
氟里昂-30	102.21	198.34	348.55	577.14	903.21	1348.6	1937.3	2695.2	3653.7	4850.4
氟里昂-40	861.36	1399.2	2154.1	3179.5	4544.4	6345.9				
氟里昂-113	78.177	151.06	265.06	437.21	682.62	1018.3	1464.1	2042.7	2780.3	
氟里昂-114	334.87	572.18	917.39	1400.3	2061.9	2953.6				
氟里昂-142	532.4	892.5	1408	2120	3075					

表 3.7.6 四氟乙烷（HFC-134a）的蒸气压

温度/℃	蒸气压/kPa	温度/℃	蒸气压/kPa	温度/℃	蒸气压/kPa	温度/℃	蒸气压/kPa
−30	84.74	−11	192.95	8	387.57	27	705.80
−29	88.82	−10	200.73	9	100.89	28	726.76
−28	93.05	−9	208.76	10	414.55	29	748.17
−27	97.44	−8	217.04	11	428.57	30	770.07
−26	101.99	−7	225.57	12	442.95	31	792.43
−25	106.71	−6	234.36	13	457.68	32	815.29
−24	111.60	−5	243.42	14	472.80	33	838.63
−23	116.67	−4	252.74	15	488.29	34	862.18
−22	121.93	−3	262.33	16	504.16	35	886.83
−21	127.36	−2	272.21	17	520.43	36	911.69
−20	132.99	−1	282.37	18	537.08	37	937.08
−19	138.81	0	292.82	19	554.14	38	962.99
−18	144.83	1	303.57	20	571.61	39	989.43
−17	151.05	2	314.62	21	589.49	40	1016.11
−16	157.49	3	325.98	22	607.79	41	1043.95
−15	164.13	4	337.65	23	626.51	42	1072.04
−14	171.00	5	349.64	24	615.67	43	1100.69
−13	178.08	6	361.95	25	665.27	44	1129.91
−12	185.10	7	374.59	26	685.31		

3.7.2 以压强为变量的数表

表 3.7.7 压强小于或等于 101.3kPa 时

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
甲烷	CH_4	−206.3	−204.7	−201.8	−198.9	−197.2	−193.8	−190.0	−186.5	−184.0	−178.9	−172.1	−165.9	−161.5	−182.5
乙烷	C_2H_6	−160.7	−157.2	−152.6	−148.2	−145.4	−139.8	−133.3	−127.3	−123.2	−115.0	−104.6	−95.2	−88.6	−183.2
丙烷	C_3H_9	−130.5	−126.0	−120.3	−115.0	−111.6	−104.6	−96.5	−89.3	−14.6	−8.0	−61.4	−50.1	−42.1	−187.1
丁烷	C_4H_{10}	−103.5	−98.0	−91.3	−85.2	−81.3	−73.1	−63.8	−55.4	−49.5	−37.6	−23.0	−9.8	−0.5	−135.0
异丁烷	C_4H_{10}	−111.1	−105.9	−99.5	−93.7	−89.8	−81.9	−72.9	−64.9	−59.3	−47.7	−33.6	−20.8	−11.7	−145.0
戊烷	C_5H_{12}	−78.3	−73.5	−67.6	−61.7	−55.4	−44.8	−34.4	−25.0	−18.5	−5.1	11.1	25.8	36.1	−129.7
异戊烷	C_5H_{12}	−85.2	−79.1	−71.8	−65.3	−60.8	−51.8	−41.6	−32.4	−26.0	−12.8	3.2	17.6	27.8	−159.7
新戊烷	$C_8H_8O_2$	34.2	44.4	55.8	65.6	72.3	85.9	100.9	114.3	123.5	142.1	163.7	182.8	195.9	
己烷	C_6H_{14}	−56.6	−49.5	−41.3	−33.9	−29.1	−19.1	−7.8	2.4	9.4	24.0	41.6	57.5	68.7	−95.3
庚烷	C_7H_{16}	−37.0	−29.1	−20.1	−12.1	−6.7	4.2	16.4	27.4	35.0	50.7	69.5	86.5	98.4	−90.6
辛烷	C_8H_{18}	−17.2	−8.9	0.6	9.0	14.5	25.9	38.9	50.4	58.5	75.2	95.0	113.0	125.6	−56.8
壬烷	C_9H_{20}	−2.2	7.1	17.5	26.6	32.7	45.2	59.3	71.9	80.5	98.4	119.1	137.6	150.8	−53.7
癸烷	$C_{10}H_{22}$	12.7	22.5	33.5	43.1	49.9	63.5	78.4	91.7	100.7	119.2	140.9	160.4	174.1	−29.7
十一烷	$C_{11}H_{24}$	28.7	39.0	50.5	60.6	67.8	80.2	96.0	111.1	120.3	139.5	162.0	181.8	195.8	−25.6
十二烷	$C_{12}H_{26}$	43.6	54.4	66.3	76.7	83.9	98.0	114.0	128.2	137.8	157.5	180.6	201.5	216.2	−9.6
十三烷	$C_{13}H_{28}$	53.3	68.7	85.4	98.6	101.4	113.0	129.8	144.2	154.0	174.7	198.8	219.6	234.0	−6.2
十四烷	$C_{14}H_{30}$	71.9	83.4	96.0	106.9	114.4	128.9	145.0	159.8	169.8	191.1	215.9	237.5	252.5	5.5
十五烷	$C_{15}H_{33}$	87.1	98.5	111.1	121.9	129.2	143.6	159.8	174.4	184.7	205.9	231.2	254.3	270.5	10.0
十六烷	$C_{16}H_{34}$	100.8	112.3	125.1	136.1	143.5	158.0	173.8	189.1	199.7	221.1	246.8	270.5	287.5	18.5
十七烷	$C_{17}H_{36}$	110.4	122.1	135.0	146.1	153.7	169.9	187.7	203.0	213.7	236.5	262.9	286.4	303.0	22.5
十八烷	$C_{18}H_{38}$	114.6	127.3	141.2	153.2	162.1	179.6	198.5	215.2	226.3	249.4	276.1	300.1	317.0	28.0
十九烷	$C_{19}H_{40}$	128.1	141.0	155.2	167.4	176.2	193.1	211.4	228.1	238.9	260.9	287.7	312.4	330.0	32.0
二十一烷	$C_{21}H_{44}$	147.1	161.0	176.2	189.1	198.0	215.3	234.4	250.9	262.1	285.3	312.0	334.9	350.5	40.4
二十二烷	$C_{22}H_{46}$	151.9	166.8	182.9	196.5	205.5	224.5	245.2	263.3	275.5	301.5	330.8	357.1	376.0	44.5
二十三烷	$C_{23}H_{48}$	164.3	178.7	194.2	207.4	215.9	233.6	252.7	269.2	280.3	302.7	328.4	350.9	366.5	47.7
二十四烷	$C_{24}H_{50}$	178.2	192.3	207.6	220.8	229.9	247.5	267.0	283.9	295.2	319.0	346.1	369.8	386.4	51.1
二十五烷	$C_{25}H_{52}$	188.6	202.7	218.0	231.2	240.5	258.2	276.9	293.7	304.7	327.6	353.9	375.8	390.3	53.3
二十六烷	$C_{26}H_{54}$	198.4	212.6	228.0	241.1	250.0	267.7	286.6	303.2	314.0	336.9	363.2	385.1	399.8	56.6
二十七烷	$C_{27}H_{56}$	205.9	220.5	236.3	249.8	259.1	276.7	296.4	313.7	324.4	347.7	374.1	395.9	410.6	59.5

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
二十八烷	$C_{28}H_{58}$	221.3	234.5	249.0	261.4	270.1	287.4	305.8	322.2	332.9	354.3	378.4	398.7	412.5	61.6
二十九烷	$C_{29}H_{60}$	228.6	242.7	257.9	270.9	279.3	296.0	314.5	330.5	340.9	362.6	386.7	407.4	421.8	63.8
一氟二氯甲烷	$CHCl_2F$	−93.3	−87.8	−81.1	−75.0	−71.0	−62.8	−53.5	−45.1	−39.3	−27.3	−12.8	0.0	8.9	−135.0
3-乙基己烷	C_8H_{18}	−23.1	−14.9	−5.5	2.8	8.2	19.4	32.3	43.8	51.8	68.3	88.1	105.9	118.5	
3-乙基戊烷	C_7H_{16}	−40.7	−33.1	−24.2	−16.4	−11.2	−0.6	11.6	22.5	30.1	45.8	64.5	81.5	93.5	−118.6
乙基环己烷	C_8H_{16}	−17.9	−9.0	1.1	9.9	15.7	27.6	41.1	53.2	61.6	79.0	99.8	118.5	131.8	−111.3
乙基环戊烷	C_7H_{14}	−35.2	−27.3	−18.2	−10.1	−4.7	6.3	18.9	30.1	38.0	54.2	73.5	91.0	103.4	−138.6
2,4-二甲基戊烷	C_7H_{16}	−50.9	−43.3	−34.5	−26.8	−21.6	−11.0	0.8	11.4	18.8	34.0	52.3	68.8	80.5	−119.5
3,3-二甲基戊烷	C_7H_{16}	−48.8	−41.1	−32.2	−24.4	−19.0	−8.2	4.0	14.9	22.5	38.2	57.0	74.0	86.1	−135.0
2,2-二甲基己烷	C_8H_{18}	−32.8	−24.7	−15.4	−7.2	−1.7	9.6	22.1	33.4	41.2	57.4	76.8	94.4	106.8	
2,3-二甲基己烷	C_8H_{18}	−26.1	−18.0	−8.6	−0.4	0.6	16.5	29.4	40.9	48.9	65.4	85.2	103.0	115.6	
2,4-二甲基己烷	C_8H_{18}	−30.0	−22.0	−12.8	−4.7	0.6	11.7	24.4	35.7	43.6	59.8	79.4	97.0	109.4	
2,5-二甲基己烷	C_8H_{18}	−29.7	−21.9	−12.8	−4.8	1.5	11.8	24.3	35.6	43.5	59.7	79.1	96.7	109.1	−90.7
2,2-二甲基丁烷	C_6H_{14}	−71.8	−65.1	−57.2	−50.1	−45.5	−35.9	−24.9	−15.0	−8.2	3.0	23.2	38.7	49.7	−99.8
2,3-二甲基丁烷	C_6H_{14}	−66.2	−59.3	−51.2	−43.9	−39.1	−29.1	−17.9	−7.9	−0.9	13.6	31.1	46.9	58.0	−128.2
2,2-二甲基戊烷	C_7H_{16}	−51.8	−44.4	−35.7	−28.1	−23.0	−12.6	−0.8	9.9	17.3	32.5	50.9	67.5	79.2	−123.7
2,3-二甲基戊烷	C_7H_{16}	−45.0	−37.2	−28.1	−20.2	−14.9	−4.1	8.0	18.9	26.5	42.1	60.9	77.9	89.8	−135.0
3,3-二甲基己烷	C_8H_{18}	−28.8	−20.9	−11.8	−3.8	6.5	12.7	25.5	37.0	45.2	61.7	81.4	99.4	112.0	
3,4-二甲基己烷	C_8H_{18}	−25.3	−17.0	−7.5	0.9		17.9	30.9	42.4	50.5	67.2	87.0	105.0	117.7	
1,1-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−27.7	−19.1	−9.3	−0.7	5.2	17.2	30.8	42.4	50.5	67.6	88.0	106.5	119.5	−34.0
顺-1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−19.2	−10.6	−0.7	8.0	13.6	25.3	38.8	50.9	59.3	76.8	97.6	116.4	129.7	−50.0
反-1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−24.4	−15.9	−6.1	2.4	8.1	19.9	33.3	45.2	53.6	70.9	91.6	110.2	123.4	−88.0
反-1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−22.7	−14.2	−4.4	4.1	9.9	21.7	35.0	46.9	55.2	72.3	92.8	111.4	124.4	−92.0
顺-1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−26.0	−17.5	−7.8	0.7	6.4	18.0	31.1	43.0	51.2	68.3	88.6	107.1	120.1	−76.2
顺-1,4-二甲基环己烷	C_8H_{16}	−23.3	−14.7	−4.8	3.9	9.6	21.4	34.7	46.6	54.9	72.1	92.6	111.2	124.3	−87.4
反-1,4 二甲基环己烷	C_8H_{16}	−27.5	−19.1	−9.5	−1	5.0	16.9	30.1	42.0	50.2	67.4	87.8	106.3	119.3	−36.9
2,7-二甲基辛烷	$C_{10}H_{22}$	2.8	11.9	22.2	31.2	37.2	49.7	64.2	77.1	86.0	104.7	126.4	145.9	159.7	−52.8
1,2-二甲氧基乙烷	$C_4H_{10}O_2$	−51.1	−43.0	−33.7	−25.5	−20.0	−8.6	4.4	16.2	24.5	41.4	61.7	80.0	93.0	
1,2-二乙氧基乙烷	$C_6H_{14}O_2$	−36.9	−28.1	−18.2	−9.5	−3.5	8.8	22.9	35.4	44.1	62.5	84.3	104.7	119.5	
1,2-二丙氧基乙烷	$C_8H_{18}O_2$	−43.1	−32.1	−19.9	−9.3	−1.5	14.6	33.4	50.9	63.3	90.5	124.5	156.8	180.0	
二苯甲烷	$C_{13}H_{12}$	71.2	83.4	96.8	108.4	116.2	132.3	149.7	165.6	176.7	199.6	225.9	248.7	264.5	26.5
1,2-二苯基乙烷	$C_{14}H_{14}$	81.7	94.6	108.7	120.8	129.1	145.9	164.8	181.5	192.8	216.4	243.2	267.1	284.0	51.5

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
1,4-二氧杂环己烷	$C_4H_8O_2$	−39.1	−30.5	−20.7	−12.1	−6.2	6.0	19.1	30.5	38.2	54.2	73.2	89.8	101.1	10.0
1,1-二氟乙烷	$C_2H_4F_2$	−114.2	−109.4	−103.5	−98.0	−94.7	−87.8	−79.8	−72.7	−67.8	−57.6	−45.2	−34.2	−26.5	−117.0
1,2-二氯四氟乙烷	$C_2Cl_2F_4$	−97.4	−92.0	−85.5	−79.6	−75.7	−67.6	−58.4	−50.0	−44.3	−32.6	−18.4	−5.6	3.5	−94.0
二(2-氯乙氧基甲烷)	$C_5H_{10}Cl_2O_2$	48.9	59.4	71.1	81.3	88.2	102.6	118.3	131.9	141.3	160.5	182.4	201.6	215.0	
二氯甲烷	CH_2Cl_2	−72.4	−66.0	−58.4	−51.6	−47.1	−38.0	−27.5	−18.4	−12.1	1.1	16.9	30.9	40.7	−96.7
1,1-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	−63.3	−56.5	−48.5	−41.3	−36.5	−26.7	−15.7	−5.8	1.0	15.1	32.1	47.1	57.4	−96.7
1,2-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	−47.4	−39.8	−31.1	−23.4	−18.1	−7.5	4.3	14.9	22.5	37.9	55.9	71.6	82.4	−35.3
1,2-二氯丙烷	$C_3H_6Cl_2$	−41.5	−33.6	−24.4	−16.3	−10.8	0.5	13.2	24.7	32.5	48.7	67.6	84.6	96.8	
1,2-二氯丁烷	$C_4H_8Cl_2$	−27.0	−18.2	−8.3	0.4	6.4	18.6	31.6	44.0	52.7	70.6	91.5	110.2	123.5	
2,3-二氯丁烷	$C_4H_8Cl_2$	−28.4	−20.1	−10.6	−2.3	3.5	15.4	28.7	40.5	48.7	65.5	85.3	103.2	116.0	−80.4
1,1-二氯-2-甲基丙烷	$C_4H_8Cl_2$	−34.2	−25.8	−16.2	−7.7	−2.2	−9.1	22.0	33.6	41.4	57.5	76.8	93.9	106.0	
1,2-二氯-2-甲基丙烷	$C_4H_8Cl_2$	−28.9	−20.9	−11.7	−3.5	2.0	13.2	25.9	37.0	44.7	60.8	79.5	96.2	108.0	
1,3-二氯-2-甲基丙烷	$C_4H_8Cl_2$	−6.4	2.4	12.5	21.3	27.1	39.0	52.3	64.1	71.9	87.9	106.9	123.5	135.0	
二氯-4-甲苯基甲硅烷	$C_7H_8Cl_2Si$	42.4	52.1	63.0	72.5	78.8	91.7	106.2	119.0	127.7	145.0	165.7	183.9	196.3	
二溴甲烷	CH_2Br_2	−38.2	−30.1	−20.7	−12.5	−7.1	4.2	17.1	28.4	35.8	50.8	70.0	87.1	98.6	−52.8
1,2-二溴乙烷	$C_2H_4Br_2$	−31.9	−19.5	−6.0	5.6	12.6	26.4	41.1	54.1	62.9	80.7	101.2	119.0	131.5	10
1,2-二溴丙烷	$C_3H_6Br_2$	−10.5	−1.4	9.0	18.1	24.2	36.5	50.4	62.9	71.3	88.9	109.4	128.1	141.6	−55.5
1,3-二溴丙烷	$C_3H_6Br_2$	5.9	15.7	26.6	36.2	42.6	55.8	70.7	84.0	93.2	112.2	134.3	153.8	167.5	−34.4
1,2-二溴丁烷	$C_4H_8Br_2$	3.7	13.5	24.4	34.0	40.6	53.7	68.8	82.2	91.5	110.7	133.3	153.0	166.3	−64.5
1,4-二溴丁烷	$C_4H_8Br_2$	28.0	38.3	49.7	59.7	66.6	80.8	96.6	111.0	120.5	140.0	163.3	183.7	197.5	−20
(外消旋)2,3-二溴丁烷	$C_4H_8Br_2$	1.3	10.8	21.5	30.7	36.6	49.8	64.9	78.2	87.3	106.2	128.2	147.3	160.5	
(内消旋)2,3-二溴丁烷	$C_4H_8Br_2$	−2.2	7.3	18.0	27.4	33.8	46.9	61.3	74.2	83.5	102.5	124.4	143.8	157.3	−34.5
1,2-二溴戊烷	$C_5H_{10}Br_2$	16.0	25.8	36.7	46.2	52.6	65.7	80.4	93.6	102.5	120.9	142.3	161.4	175.0	
1,2-二溴癸烷	$C_{10}H_{20}Br_2$	91.5	102.2	114.1	124.5	131.4	144.8	160.0	173.7	182.6	200.5	220.9	238.3	250.4	
1,2-二溴-2-甲基丙烷	$C_4H_8Br_2$	−32.6	−22.8	−11.8	−2.1	4.7	18.9	34.8	49.5	59.8	81.4	107.8	132.0	149.0	−70.3
1,3-二溴-2-甲基丙烷	$C_4H_8Br_2$	10.2	20.1	31.2	40.8	47.4	61.0	76.3	89.8	99.2	112.5	136.5	160.6	174.6	
2,2,3-三甲基丁烷	C_7H_{16}						−12.7	−0.7	10.1	17.7	33.2	51.9	68.9	80.9	−25.0
2,2,3-三甲基戊烷	C_8H_{18}	−32.1	−24.0	−14.6	−6.4	−0.9	10.5	23.3	34.8	42.8	59.4	79.2	97.2	109.8	−112.3
2,2,4-三甲基戊烷	C_8H_{18}	−39.5	−31.6	−22.4	−14.3	−8.9	2.1	14.6	25.8	33.7	49.9	69.2	86.8	99.2	−107.3
2,2,3-三甲基戊烷	C_8H_{18}	−28.9	−20.8	−11.4	−3.2	2.2	13.6	26.7	38.4	46.5	63.4	83.6	101.9	114.8	−101.5
2,3,4-三甲基戊烷	C_8H_{18}	−29.5	−21.2	−11.7	−3.4	2.3	13.7	26.7	38.2	46.3	62.9	82.8	100.8	113.5	−109.2
三苯甲烷	$C_{19}H_{16}$	167.2	173.9	181.9	188.9	193.2	202.2	211.3	218.8	223.8	234.0	245.1	253.6	259.2	93.4

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
三氟氯甲烷	$CClF_3$	−150.5	−147.4	−143.1	−138.9	−136.4	−131.3	−125.2	−119.3	−115.4	−107.3	−97.3	−88.0	−81.2	
1,1,2-三氟三氯乙烷	$C_2Cl_3F_3$	−70.5	−63.8	−55.9	−48.9	−44.3	−34.8	−23.9	−14.1	−7.5	6.2	22.8	37.4	47.6	−35.0
1,1,1-三氯乙烷	$C_2H_3Cl_3$	−54.8	−47.5	−38.9	−31.4	−26.3	−15.9	−4.1	6.4	13.6	28.5	46.5	62.7	74.1	−30.6
1,1,2 三氯乙烷	$C_2H_3Cl_3$	−27.1	−19.0	−9.6	−1.4	3.8	15.6	29.0	40.6	48.6	65.0	84.3	101.7	113.9	−36.7
1,1,1-三氯丙烷	$C_3H_5Cl_3$	−31.9	−23.8	−14.5	−6.3	−0.6	10.7	23.6	35.0	42.9	59.4	78.8	96.1	108.2	−77.7
1,2,3-三氯丙烷	$C_3H_5Cl_3$	5.4	14.7	25.3	34.5	40.7	53.3	67.3	79.9	88.6	106.5	127.6	145.7	158.0	−14.7
1,2,3-三氯丁烷	$C_4H_7Cl_3$	−3.5	6.7	18.1	28.0	34.5	48.3	64.1	78.0	87.7	108.0	132.1	153.8	169.0	
三氯硝基甲烷	CCl_3NO_2	−28.7	−20.4	−10.9	−2.6	3.0	14.4	27.5	39.0	46.8	63.3	83.0	100.1	111.9	−64.0
1,1,2-三溴乙烷	$C_2H_3Br_3$	28.9	38.5	49.3	58.8	65.2	78.1	92.8	106.2	115.4	134.2	155.8	175.0	188.4	−26.0
1,2,3-三溴丙烷	$C_3H_5Br_3$	43.2	54.1	66.2	76.7	83.9	98.7	115.2	129.8	139.6	159.9	184.1	205.4	220.0	16.5
1,1,2-三溴丁烷	$C_4H_7Br_3$	40.7	51.7	63.9	74.4	81.7	96.3	112.6	127.4	137.4	157.8	181.5	202.1	216.2	
1,2,2-三溴丁烷	$C_4H_7Br_3$	36.8	47.6	59.5	69.9	77.1	91.7	108.2	122.9	133.0	153.5	177.3	198.7	213.8	
2,2,3-三溴丁烷	$C_4H_7Br_3$	34.0	44.7	56.6	66.9	73.9	88.0	104.1	118.3	127.9	147.9	171.6	192.3	206.5	
2,2,3,3-四甲基丁烷	C_8H_{18}	−20.3	−12.7	−3.9	3.8	9.0	19.5	31.1	41.5	48.5	62.8	79.8	95.2	106.3	−102.2
四氟甲烷	CF_4	−185.7	−182.5	−178.0	−173.9	−171.5	−166.9	−161.7	−157.0	−153.8	−147.5	−139.4	−132.4	−127.7	−183.7
1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	$C_2Cl_4F_2$	−40.5	−32.6	−23.4	−15.3	−9.8	1.3	13.8	24.9	32.2	47.2	65.1	80.9	92.0	26.5
四氯甲烷	CCl_4	−52.8	−45.5	−36.9	−29.4	−24.1	−13.4	−1.5	9.2	16.5	31.0	49.2	65.6	76.7	−22.6
均四氯乙烷	$C_2H_2Cl_4$	−7.4	1.9	12.3	21.5	27.7	40.2	54.1	66.5	75.3	93.3	114.5	133.1	145.9	−36.0
偏四氯乙烷	$C_2H_2Cl_4$	−19.7	−10.8	−0.7	8.1	14.2	26.3	40.0	52.4	60.7	78.2	99.0	117.5	130.5	−68.7
四溴甲烷	CBr_4								102.5	111.7	130.4	153.1	174.3	189.5	90.1
偏四溴乙烷	$C_2H_2Br_4$	54.3	63.9	74.7	84.1	90.4	102.7	116.5	128.6	136.7	153.2	172.4	188.9	200.0	
均四溴乙烷	$C_2H_2Br_4$	60.4	72.2	85.2	96.4	103.8	118.9	135.9	151.0	161.1	182.2	206.6	228.3	243.5	
五氯乙烷	C_2HCl_5	−2.9	7.1	18.3	28.0	34.4	47.6	62.7	76.2	85.4	104.5	127.1	146.9	160.5	−22.0
六氯乙烷	C_2Cl_6	30.4	36.5	43.8	51.4	63.5	81.3	95.6	108.3	116.8	134.3	154.7	172.8	185.6	186.6
2-甲基-3-乙基戊烷	C_8H_{18}	−27.2	−18.9	−9.4	−1.1	4.6	16.1	29.0	40.5	48.6	65.2	85.0	103.0	115.6	−114.5
3-甲基 3-乙基戊烷	C_8H_{18}	−27.1	−18.7	−9.1	−0.7	5.0	16.7	29.8	41.6	49.8	66.7	87.0	105.4	118.3	−90.0
2-甲基戊烷	C_6H_{14}	−63.5	−56.6	−48.4	−41.1	−36.3	−26.3	−15.2	−5.0	2.0	16.5	33.8	49.3	60.3	−154.0
3-甲基戊烷	C_6H_{14}	−61.6	−54.7	−46.5	−39.2	−34.3	−24.3	−12.9	−2.8	4.1	18.9	36.4	52.1	63.6	−118.0
2-甲基己烷	C_7H_{16}	−43.3	−35.6	−26.7	−18.9	−13.6	−2.9	9.1	19.8	27.4	42.9	61.4	78.2	90.0	−118.2
3-甲基己烷	C_7H_{16}	−41.9	−34.2	−25.3	−17.5	−12.3	−1.6	10.5	21.3	28.9	44.4	63.1	80.0	91.9	
2-甲基庚烷	C_8H_{18}	−24.2	−15.9	−6.4	2.0	7.5	18.9	31.7	43.2	51.2	67.7	87.3	105.1	117.6	−109.5
3-甲基庚烷	C_8H_{18}	−23.0	−14.7	−5.1	3.3	8.7	19.9	32.7	44.2	52.3	68.8	88.5	106.3	118.9	−120.8

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
4-甲基庚烷	C_8H_{18}	−23.5	−15.4	−6.0	2.2	7.7	19.0	31.8	43.3	51.2	67.7	87.4	105.2	117.7	−121.1
2-甲基十七烷	$C_{18}H_{38}$	114.8	127.4	141.2	153.1	161.6	178.3	196.4	212.0	222.4	244.0	268.8	290.9	306.5	
甲基环丙烷	C_4H_8	−98.0	−92.6	−86.1	−80.1	−76.2	−68.1	−58.9	−50.5	−44.7	−32.5	−17.9	−4.8	4.5	
甲基环戊烷	C_6H_{12}	−56.5	−49.2	−40.7	−33.2	−28.1	−17.8	−6.3	4.1	11.4	26.3	44.2	60.4	71.8	−142.4
甲基环己烷	C_7H_{14}	−39.0	−30.9	−21.5	−13.3	−7.9	3.3	15.9	27.2	35.1	51.3	70.8	88.4	100.9	−126.4
环丁烷	C_4H_6	−94.1	−88.5	−81.7	−75.5	−71.5	−63.0	−53.3	−44.5	−38.4	−25.7	−10.3	3.3	12.9	−50.0
环己烷	C_6H_{12}	−48.1	−40.8	−32.3	−24.8	−20.0	−10.0	1.2	11.6	18.9	34.2	52.5	69.0	80.7	6.6
环丙烷	C_3H_6	−118.3	−114.1	−108.8	−103.8	−100.5	−93.8	−86.2	−79.2	−74.4	−64.6	−52.5	−41.4	−33.5	−126.6
环戊烷	C_5H_{10}	−70.5	−63.9	−56.0	−49.0	−44.4	−34.9	−24.0	−14.2	−7.4	6.5	23.4	38.6	49.3	−93.7
1,2-环氧-2-甲基丙烷	C_4H_8O	−71.6	−64.7	−56.6	−49.4	−44.5	−34.5	−23.0	−12.7	−5.4	9.7	27.8	44.1	55.5	
环氧乙烷	C_2H_4O	−91.7	−86.2	−79.4	−73.3	−69.3	−60.9	−51.5	−43.2	−37.4	−25.7	−11.5	1.5	10.7	−111.3
环氧丙烷	C_3H_6O	−77.3	−71.2	−63.9	−57.3	−52.8	−43.8	−33.5	−24.1	−17.7	−4.8	10.8	24.7	34.5	−112.1
苯基环己烷	$C_{12}H_{16}$	63.1	74.3	86.7	97.4	105.0	119.6	136.1	150.3	160.3	181.2	−204.4	225.2	240.0	7.5
氟甲烷	CH_3F	−148.3	−145.2	−140.9	−136.7	−134.0	−128.8	−122.5	−116.8	−112.9	−104.7	−94.3	−84.9	−78.2	
氟乙烷	C_2H_5F	−118.6	−114.2	−108.6	−103.5	−100.4	−93.7	−85.8	−78.7	−73.8	−63.7	−51.2	−40.0	−32.0	
氟里昂-11	$C_6H_3Cl_3$	34.0	45.2	57.5	68.2	75.5	90.3	106.9	121.6	131.5	151.9	176.5	198.2	213.0	17.0
氟里昂-12	CCl_2F_2	−120.2	−115.5	−109.6	−104.2	−100.8	−93.8	−85.7	−78.4	−73.3	−62.8	−49.8	−38.1	−29.8	
氟里昂-22	$CHClF_2$	−124.3	−120.1	−114.8	−109.8	−106.6	−100	−92.5	−85.6	−80.8	−71.2	−59.2	−48.4	−40.8	−160.0
盖烷	$C_{10}H_{20}$	5.9	15.8	26.9	36.5	42.9	56.2	71.2	84.7	94.0	113.2	135.8	155.8	169.5	
氯代甲烷	CH_3Cl				−99.1	−95.5	−88.5	−80.2	−72.7	−67.7	−57.1	−44.0	−32.3	−24.0	−97.7
氯乙烷	C_2H_5Cl	−91.8	−86.3	−79.5	−73.4	−69.4	−61.0	−51.7	−43.2	−37.3	−25.2	−10.5	2.8	12.3	−139.0
1-氯丙烷	C_3H_7Cl	−70.8	−64.2	−56.4	−49.5	−44.9	−35.6	−24.9	−15.0	−8.4	5.1	21.8	36.4	46.4	−122.8
2-氯丙烷	C_3H_7Cl	−81.2	−74.8	−67.3	−60.6	−56.0	−46.6	−36.2	−26.5	−19.7	−5.9	10.6	25.7	36.5	−117.0
1-氯丁烷	C_4H_9Cl	−51.8	−44.4	−35.9	−28.3	−23.1	−12.5	−0.7	9.9	17.3	32.4	50.5	66.7	77.8	−123.1
1-氯十四烷	$C_{14}H_{29}Cl$	93.4	106.4	120.6	132.9	141.2	158.2	177.8	195.1	206.2	229.0	255.7	279.4	296.0	0.9
氯　仿	$CHCl_3$	−60.6	−53.7	−45.7	−38.5	−33.8	−23.9	−12.6	−2.5	4.3	18.5	35.2	50.4	61.3	−63.5
3-氯-1,2-环氧丙烷	C_3H_5ClO	−19.6	−11.4	−2.0	6.3	11.8	23.4	36.0	47.3	55.1	71.1	89.7	106.2	117.9	−25.6
硝基甲烷	CH_3NO_2	−32.0	−24.2	−15.2	−7.2	−1.8	8.9	21.3	32.4	39.9	55.5	73.8	89.9	101.2	−29.0
硝基乙烷	$C_2H_5NO_2$	−24.2	−15.8	−6.2	2.2	7.7	19.2	31.9	43.2	50.9	66.7	85.5	102.3	114.0	−90.0
1-硝基丙烷	$C_3H_7NO_2$	−12.9	−4.3	5.6	14.2	20.2	32.2	45.4	57.1	65.2	81.8	101.6	119.3	131.6	−108.0
2-硝基丙烷	$C_3H_7NO_2$	−22.1	−13.5	−3.8	4.8	10.7	22.6	35.6	47.0	54.9	71.5	91.1	108.3	120.3	−93.0
1-联苯氧-2,3-环氧丙烷	$C_{15}H_{14}O_2$	129.9	143.5	158.3	171.0	179.8	197.6	217.2	234.8	245.9	268.9	297.1	322.4	340.0	

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
1-碘-2-甲基丙烷	C_4H_9I	−20.3	−11.8	−2.0	6.5	12.2	24.0	36.8	48.3	56.4	72.7	91.8	108.6	120.4	−90.7
1-碘-3-甲基丁烷	$C_5H_{11}I$	−6.1	3.2	13.6	22.7	28.8	41.5	55.6	68.2	76.9	94.7	116.2	135.1	148.2	
碘乙烷	C_2H_5I	−57.2	−49.8	−41.3	−33.7	−28.6	−18.2	−6.6	4.0	11.4	26.4	44.2	60.6	72.4	−105.0
1-碘辛烷	$C_8H_{17}I$	41.4	52.6	65.0	75.8	83.5	98.8	115.8	131.1	141.3	162.6	188.0	210.2	225.5	−45.9
碘壬烷	$C_9H_{19}I$	66.1	76.1	87.3	97.0	103.5	116.7	131.2	144.0	152.5	170.0	190.4	207.7	219.5	
碘代甲烷	CH_3I				−54.4	−49.8	−40.3	−29.5	−19.8	−13.1	0.8	17.6	32.4	42.4	64.4
溴乙烷	C_2H_5Br	−76.7	−70.3	−62.7	−55.9	−51.4	−42.3	−31.9	−22.4	−15.8	−2.5	13.7	28.2	38.4	−117.8
溴代甲烷	CH_3Br	−98.3	−92.8	−86.2	−80.1	−76.2	−68.1	−58.9	−50.5	−44.7	−32.9	−18.5	−5.5	3.6	−93.0
1-溴-3-甲基丁烷	$C_5H_{11}Br$	−23.6	−15.2	−5.6	2.8	8.6	20.4	33.5	45.3	53.3	70.1	90.3	108.1	120.4	
(2-溴乙基)环己烷	$C_8H_{15}Br$	34.5	45.2	57.1	67.5	74.5	89.0	105.3	119.7	129.5	149.9	174.8	197.4	213.0	
1-溴丙烷	C_3H_7Br	−55.7	−48.6	−40.2	−32.8	−27.7	−17.4	−5.9	4.4	11.6	26.4	44.0	59.9	71.0	−109.9
2-溴丙烷	C_3H_7Br	−64.4	−57.4	−49.2	−41.9	−37.0	−27.0	−15.6	−5.5	1.6	16.2	33.7	49.1	60.0	−89.0
1-溴丁烷	C_4H_9Br	−36.1	−28.0	−18.7	−10.5	−5.0	6.2	18.7	30.1	37.8	53.8	73.0	89.9	101.6	−112.4
溴　仿	$CHBr_3$				22.7	28.8	41.7	56.5	69.7	78.4	96.7	118.4	137.3	150.5	8.5
1,1-溴氯乙烷	C_2H_4BrCl	−38.4	−32.0	−24.3	−17.5	−13.2	−4.4	5.5	14.3	21.3	36.8	55.1	71.4	82.7	16.6
1,2-溴氯乙烷	C_2H_4BrCl	−31.9	−23.8	−14.5	−6.3	−0.7	10.6	23.4	34.8	42.5	58.6	77.5	94.6	106.7	−16.6

表 3.7.8　压强等于或大于 101.3kPa 时（Ⅰ）

名　称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa) 的温度/℃											t_c/℃	p_c/MPa
甲烷	CH_4	−161.5	−152.3	−141.9	−132.0	−125.1	−115.6	−108.8	−102.2	−96.7	−91.4	−86.7	−82.1	4.64
乙烷	C_2H_6	−88.6	−75.0	−58.5	−43.1	−32.4	−17.5	−6.9	2.1	9.5	16.7	23.0	32.3	4.88
丙烷	C_3H_8	−42.1	−25.6	−5.6	13.3	26.4	44.6	57.5	68.8	78.0	86.6	94.1	96.8	4.25
丁烷	C_4H_{10}	−0.5	18.8	42.0	63.8	79.0	100.2	115.3	128.8	139.8			152.8	3.65
异丁烷	C_4H_{10}	−11.7	7.5	30.9	52.0	66.3	85.3	98.9	110.4	119.8			134.0	3.75
戊烷	C_5H_{12}	36.1	57.9	83.5	107.5	124.1	147.1	163.6	178.3	190.4			197.2	3.34
异戊烷	C_5H_{12}	27.8	48.7	74.0	97.6	113.9	136.9	153.3	167.6	179.5			187.8	3.32
新戊烷	C_5H_{12}	9.5	29.5	53.0	74.9	90.1	111.6	126.9	140.5	151.7			159.0	3.34
己烷	C_6H_{14}	68.7	92.9	121.7	148.0	165.9	190.8	208.6					234.8	2.99
庚烷	C_7H_{16}	98.4	124.7	155.2	183.0	202.1	228.1	246.7					266.8	2.72
辛烷	C_8H_{18}	125.6	152.6	185.0	214.7	235.1	261.6	280.6	135.5				296.2	2.50
十二烷	$C_{12}H_{26}$	216.2	249.1	286.9	321.4	344.9							385.0	1.77

表 3.7.9　压强等于或大于 101.3kPa 时（Ⅱ）

名　称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													t_c/℃	p_c/MPa
一氟二氯甲烷	$CHCl_2F$	8.9	28.4	51.1	72.1	86.5	106.4	120.6	133.0	143.3	153.1	161.8	176.6		178.5	5.17
一氟三氯甲烷	CCl_3F	23.7	44.1	68.7	91.7	107.6	130.0	146.0	159.8	171.2	182.8	193.0			198.0	4.38
一氯二氟甲烷	$CHClF_2$	−40.8	−24.7	−6.1	11.4	23.6	39.9	51.5	61.5	69.7	77.7	84.6			96.0	4.93
一氯三氟甲烷	$CClF_3$	−81.2	−66.7	−48.9	−31.4	−19.0	−1.2	11.4	23.8	34.1	43.6	52.0			53.0	4.08
一氯三氟甲硅烷	$SIClF_3$	−70.0	−57.3	−42.4	−28.5	−18.9	−5.7	3.7							34.5	3.46
2,3-二甲基丁烷	C_6H_{14}	58.0	81.9	110.4	136.8	155.0	180.1	197.9	212.6	224.6	114.8				227.4	3.11
二氟二氯甲烷	CCl_2F_2	−29.8	−12.2	8.8	28.4	41.9	60.3	73.4	85.2	94.9					111.5	4.01
1,1-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	57.3	80.1	107.7	132.7	149.7	174.3	191.9	206.9	219.1	231.3	242.0	260.4		261.5	5.06
1,2-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	83.7	108.0	137.6	164.5	182.8	207.9	225.7	240.8	253.1	262.8	271.2	284.2		288.4	5.37
二氯二氟甲硅烷		−31.8	−15.1	4.7	23.3	36.1	53.4	65.6								
1,2-二氯四氟乙烷	$C_2Cl_2F_4$	3.5	22.8	46.0	67.2	81.8	102.2	116.8	129.6	140.2					145.7	3.27
1,2-二溴乙烷	$C_2H_2Br_2$	131.5	157.6	189.1	217.3	236.3	255.1	268.4	277.8	285.5	290.4	294.6	299.7	304.2	309.8	7.15
三氟三氯乙烷	$C_2Cl_3F_3$	47.6	69.9	96.4	120.7	137.4	160.5	177.0	191.9	204.1					214.1	3.41
三氯一氟甲硅烷		12.2	32.4	56.3	78.4	93.6	115.5	131.1								
四甲基甲硅烷	$C_4H_{12}Si$	27.0	47.9	73.2	96.5	112.4	135.1	151.3	165.5	177.2					185.0	3.34
四氯甲烷	CCl_4	76.7	101.9	131.5	158.6	177.3	202.9	221.2	237.0	250.1	263.3	274.9			283.2	4.56
环己烷	C_6H_{12}	80.7	105.9	136.0	164.0	183.3	209.1	227.6	243.5	256.6					279.9	4.03
氟甲烷	CH_3F	−78.2	−64.5	−47.8	−32.2	−21.4	−7.6	2.2	9.3	15.1	20.9	26.0	35.5	43.0	44.9	6.28
氟乙烷	C_2H_5F	−32.0	−16.7	1.4	18.2	29.8	45.7	57.0	66.9	75.1	82.7	89.4			102.2	5.02
氯乙烷	C_2H_5Cl	12.3	32.5	55.9	77.4	92.1	112.3	126.7	138.8	148.8	158.1	166.2	179.7		187.2	5.27
氯代甲烷	CH_3Cl	−24.0	−6.4	14.7	33.8	46.8	64.3	76.7	87.8	96.9	105.5	113.1	125.3	136.7	143.8	6.67
氯仿	$CHCl_3$	61.3	83.8	110.7	135.1	151.7	174.7	191.1	204.6	215.7	226.8	236.6	253.0		260.0	5.56
碘代甲烷	CH_3I	42.4	65.4	92.4	118.7	137.3	159.8	175.8	191.8	205.1	217.0	227.5	246.9		255.0	5.53
溴乙烷	C_2H_5Br	38.4	60.1	86.0	109.8	126.2	148.0	163.6	176.6	187.2	197.1	205.7	219.2	228.8	230.8	6.23
溴代甲烷	CH_3Br	3.6	23.3	46.7	68.4	83.5	105.4	121.0	135.1	146.7	158.6	169.2	188.9		194.0	5.23

表 3.7.10 其他烷烃的蒸气压

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃												
一氯三甲基甲硅烷	C_3H_9ClSi	−65.4	−58.5	−50.3	−43.0	−38.2	−28.2	−16.9	−6.9	−0.1	14.3	31.6	47.0	57.9
一氯三乙基甲硅烷	$C_6H_{15}ClSi$	−8.5	0.8	11.4	20.6	26.7	39.4	53.5	65.9	74.6	92.6	114.0	133.0	146.3
乙氧基二甲基苯基甲硅烷	$C_{10}H_{16}OSi$	32.3	42.6	54.0	63.9	70.6	84.4	99.9	120.3	128.7	142.2	164.7	185.2	199.5
乙氧基三甲基甲硅烷	$C_5H_{14}OSi$	−53.7	−46.4	−37.9	−30.4	−25.2	−14.8	−2.5	8.4	15.6	30.5	48.2	64.3	75.7
乙氧基三苯基甲硅烷	$C_{20}H_{20}OSi$	162.2	174.4	187.7	199.2	207.0	222.7	239.4	254.1	264.4	285.1	308.8	329.7	344.0
乙基三甲基甲硅烷	$C_5H_{14}Si$	−63.2	−56.3	−48.1	−40.8	−36.0	−26.0	−14.6	−4.3	2.8	17.4	34.9	50.7	62.0
二乙氧基二甲基甲硅烷	$C_6H_{16}O_2Si$	−22.1	−14.2	−5.0	3.1	—	19.8	32.1	43.1	50.7	66.3	84.8	101.6	113.5
二乙氧基二苯基甲硅烷	$C_{16}H_{20}O_2Si$	106.7	118.9	132.3	143.7	151.3	166.9	184.8	200.6	211.1	232.9	252.6	274.9	296.0
二甲基苯基甲硅烷	$C_8H_{12}Si$	1.6	11.1	21.8	31.1	37.3	50.1	64.5	77.5	86.4	104.9	126.7	145.9	159.3
二甲基苯基氯硅烷	$C_8H_{11}ClSi$	25.8	36.1	47.6	57.5	64.3	78.1	93.8	107.6	116.8	135.9	158.5	179.0	193.5
二烯丙基二氯甲硅烷	$C_6H_{10}Cl_2Si$	5.8	15.4	26.2	35.6	42.0	55.0	69.5	82.5	91.7	110.2	132.1	151.7	165.3
二氯二苯基甲硅烷	$C_{12}H_{10}Cl_2Si$	104.5	117.4	131.4	143.4	151.3	168.0	186.8	203.1	214.1	237.0	263.6	287.4	304.0
1,5-二氯六甲基三硅氧烷	$C_6H_{18}Cl_2O_2Si_3$	22.2	32.1	43.2	52.8	59.5	72.7	87.6	101.1	110.3	129.0	150.6	170.1	184.0
二氯甲基乙氧基甲硅烷	$C_3H_8Cl_2OSi$	−36.9	−28.8	−19.6	−11.4	−6.0	5.6	18.4	29.4	37.1	53.0	71.8	88.7	100.6
二氯甲基苯基甲硅烷	$C_7H_8Cl_2Si$	31.5	42.2	54.1	64.4	71.4	85.7	101.8	116.0	125.7	145.7	169.4	190.7	205.5
十二烷基三甲基甲硅烷	$C_{15}H_{34}Si$	86.5	98.5	111.7	123.1	131.0	146.6	163.9	179.7	190.4	211.7	236.7	258.4	273.0
十四烷基三甲基甲硅烷	$C_{17}H_{38}Si$	115.3	127.2	140.4	151.7	159.6	175.8	193.4	208.9	219.1	239.8	264.1	285.4	300.0
三乙氧基甲基甲硅烷	$C_7H_{18}O_3Si$	−5.0	4.1	14.5	23.5	29.5	41.5	55.1	67.0	75.3	92.4	112.7	130.8	143.5
三乙氧基苯基甲硅烷	$C_{12}H_{20}O_3Si$	66.8	77.5	89.4	99.7	106.7	120.6	136.1	149.5	159.0	178.5	200.7	220.1	233.5
三乙基辛基甲硅烷	$C_{14}H_{32}Si$	68.9	81.0	94.3	105.8	113.8	130.1	147.6	163.5	174.6	197.2	223.3	146.2	262.0
三乙基庚基甲硅烷	$C_{13}H_{30}Si$	65.5	77.0	89.7	100.7	108.3	123.3	140.1	154.3	164.6	185.9	210.1	231.8	247.0
三氟苯基甲硅烷	$C_6H_5F_3Si$	−34.0	−26.1	−17.1	−9.1	−3.8	7.0	19.4	30.1	37.5	52.5	70.5	86.8	98.3
四乙氧基甲硅烷	$C_8H_{20}O_4Si$	12.5	21.6	32.0	41.1	47.3	59.8	74.2	87.0	95.8	114.2	136.3	155.5	168.5
四乙基甲硅烷	$C_8H_{20}Si$	−4.6	4.8	15.4	24.7	31.0	43.8	58.4	71.2	80.1	98.7	120.5	139.7	153.0
苄基二氯甲硅烷	$C_7H_8Cl_2Si$	41.7	51.1	61.7	71.0	77.6	90.6	104.9	117.7	126.1	143.3	163.8	181.8	194.3
癸基三甲基甲硅烷	$C_{13}H_{30}Si$	63.0	74.2	86.6	97.3	104.7	119.6	136.1	150.4	160.4	181.1	204.8	225.7	240.0
1-碘丙烷	C_3H_7I	−39.2	−30.8	−21.2	−12.8	−7.2	4.4	17.4	28.8	36.7	53.3	73.0	90.4	102.5
2-碘丙烷	C_3H_7I	−46.3	−38.5	−29.4	−21.5	−16.2	−5.4	7.1	18.3	26.0	41.9	60.9	77.8	89.5

3.8　临界值和偏心因子

表 3.8.1　烷烃的临界值（天干顺序排列）

项　目	物料名							
	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	正戊烷	正己烷	正庚烷
临界温度/K	190.564	305.32	369.83	425.12	407.8	469.7	507.6	540.2
临界压力/kPa	4599	4872	4248	3796	3640	3370	3025	2740
临界体积/(L/mol)	0.0986	0.1455	0.2	0.255	0.259	0.313	0.371	0.428
临界压缩因子	0.286	0.279	0.276	0.274	0.278	0.27	0.266	0.261

项　目	物料名							
	正辛烷	正壬烷	正癸烷	正十一烷	正十二烷	十三烷	十四烷	十五烷
临界温度/K	568.7	594.6	617.7	639	658	675	693	708
临界压力/kPa	2490	2290	2110	1950	1820	1680	1570	1480
临界体积/(L/mol)	0.486	0.544	0.6	0.659	0.716	0.775	0.83	0.889
临界压缩因子	0.256	0.252	0.247	0.242	0.238	0.232	0.226	0.224

项　目	物料名							
	正十六烷	十八烷	十九烷	二十烷	二十一烷	二十二烷	二十三烷	二十四烷
临界温度/K	723	747	758	768	778	787	796	804
临界压力/kPa	1400	1270	1210	1160	1110	1060	1020	980
临界体积/(L/mol)	0.944	1.06	1.12	1.17	1.23	1.29	1.35	1.41
临界压缩因子	0.22	0.217	0.215	0.213	0.211	0.209	0.208	0.207

项　目	物料名							
	二十五烷	二十六烷	二十七烷	二十八烷	二十九烷	三十烷	三十二烷	三十六烷
临界温度/K	812	819	826	832	838	844	855	874
临界压力/kPa	950	910	883	850	826	800	750	680
临界体积/(L/mol)	1.46	1.52	1.58	1.63	1.69	1.75	1.86	2.09
临界压缩因子	0.205	0.203	0.203	0.2	0.2	0.2	0.196	0.196

表 3.8.2　烷烃的临界值（笔画顺序排列）

A（首字一、二画）

项　目	物料名						
	一氯二氟甲烷	一氯三氟乙烯	一氯五氟乙烷	乙基环己烷	3-乙基己烷	1,4-乙基苯基-2-苯基乙烷	乙基环戊烷
临界温度/K	369.3	379.15	353.15	609.15	565.5	774	569.5
临界压力/kPa	4971	4053	3157	3040	2610	2170	3400
临界体积/(L/mol)	0.166	0.212	0.252	0.43	0.455	0.704	0.375
临界压缩因子	0.269	0.273	0.271	0.258	0.253	0.237	0.269

项　目	物料名						
	3-乙基戊烷	3-乙基庚烷	3,3-二乙基戊烷	二甲氧基甲烷	1,2-二甲氧基乙烷	二乙氧基甲烷	1,2-二乙氧基乙烷
临界温度/K	540.6	590	610.05	480.6	536.15	524	561
临界压力/kPa	2890	2390	2674.98	3950	3870.61	3280	2930
临界体积/(L/mol)	0.416	0.528	0.473	0.213	0.270636	0.349	0.402
临界压缩因子	0.267	0.257	0.249	0.211	0.235	0.263	0.253

项　目	物料名						
	2,2-二甲基-3-乙基戊烷	2,4-二甲基-3-乙基戊烷	二甲基二甲氧基硅烷	2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷	二甲基二氯硅烷	2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷(莰烯)	2,2-二甲基丙烷
临界温度/K	590	591	524	805	520.35	638	433.8
临界压力/kPa	2570	2530	2660	1990	3490	2750	3196
临界体积/(L/mol)	0.511	0.512	0.441	0.781	0.358	0.499	0.307
临界压缩因子	0.268	0.264	0.269	0.232	0.289	0.259	0.272

续表

项目	物料名						
	2,2-二甲基丁烷	2,3-二甲基丁烷	2,2-二甲基戊烷	2,3-二甲基戊烷	2,4-二甲基戊烷	3,3-二甲基戊烷	2,2-二甲基己烷
临界温度/K	489	500	520.5	537.3	519.8	536.4	549.8
临界压力/kPa	3100	3150	2770	2910	2740	2950	2530
临界体积/(L/mol)	0.358	0.361	0.416	0.393	0.418	0.414	0.478
临界压缩因子	0.273	0.274	0.266	0.256	0.265	0.274	0.265

项目	物料名						
	2,3-二甲基己烷	2,4-二甲基己烷	2,5-二甲基己烷	3,3-二甲基己烷	3,4-二甲基己烷	2,2-二甲基庚烷	2,6-二甲基庚烷
临界温度/K	563.5	553.5	550	562	568.8	576.7	579
临界压力/kPa	2630	2560	2490	2650	2690	2350	2300
临界体积/(L/mol)	0.468	0.472	0.482	0.443	0.466	0.519	0.52
临界压缩因子	0.263	0.263	0.262	0.251	0.265	0.254	0.248

项目	物料名						
	2,2-二甲基辛烷	2,3-二甲基辛烷	2,4-二甲基辛烷	2,5-二甲基辛烷	2,6-二甲基辛烷	2,7-二甲基辛烷	二甲基硅烷
临界温度/K	602	613	600	603	606	604	402
临界压力/kPa	2160	2210	2170	2170	2170	2130	3560
临界体积/(L/mol)	0.574	0.575	0.575	0.575	0.575	0.575	0.258
临界压缩因子	0.248	0.249	0.25	0.249	0.248	0.244	0.275

项目	物料名						
	二甲基铝氯烷	二甲基氯硅烷	1,1-二甲基环戊烷	顺-1,2-二甲基环戊烷	反-1,2-二甲基环戊烷	顺-1,3-二甲基环戊烷	反-1,3-二甲基环戊烷
临界温度/K	619	472	547	565.15	553.15	551	553
临界压力/kPa	3620	3620	3445	3445.0	3445.05	3445	3445
临界体积/(L/mol)	0.32	0.299	0.36	0.37	0.36	0.36	0.36
临界压缩因子	0.225	0.276	0.273	0.271	0.27	0.271	0.27

项目	物料名						
	1,1-二乙基环己烷	1,1-二甲基环己烷	顺-1,2-二甲基环己烷	反-1,2-二甲基环己烷	顺-1,3-二甲基环己烷	反-1,3-二甲基环己烷	顺-1,4-二甲基环己烷
临界温度/K	643	591.15	606.15	596.15	591.15	598	598.15
临界压力/kPa	2570	2938.4	2938.4	2938.4	2938.4	2938.4	2938.4
临界体积/(L/mol)	0.534	0.45	0.46	0.46	0.45	0.46	0.46
临界压缩因子	0.257	0.269	0.268	0.273	0.269	0.272	0.272

项目	物料名						
	反-1,4-二甲基环己烷	二苯基甲烷	1,1-二苯乙烷	1,2-二苯乙烷	二氟甲烷	二氟二氯甲烷	1,1-二氟乙烷
临界温度/K	587.7	760	775	780	351.6	384.95	386.44
临界压力/kPa	2940	2710	2680	2650	5830	4125	4519.8
临界体积/(L/mol)	0.45	0.563	0.604	0.616	0.121	0.217	0.179
临界压缩因子	0.271	0.241	0.251	0.252	0.241	0.28	0.252

项目	物料名						
	1,2-二氟乙烷	二氯一氟甲烷	二氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷
临界温度/K	445	451.58	510	523	561.6	418.55	418.85
临界压力/kPa	4340	5184	6080	5070	5370	3300	3260
临界体积/(L/mol)	0.195	0.196	0.185	0.24	0.22	0.294	0.294
临界压缩因子	0.229	0.271	0.265	0.28	0.253	0.279	0.275

续表

项目	物料名						
	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷	1,1-二氯-1-氟乙烷	1,3-二氯六氟丙烷	1,1-二氯丙烷	1,2-二氯丙烷	1,3-二氯丙烷
临界温度/K	461.6	456.86	477.3	449	560	572	603
临界压力/kPa	3610	3665.5	4400	2570	4240	4240	4150
临界体积/(L/mol)	0.278	0.275	0.254	0.369	0.291	0.291	0.291
临界压缩因子	0.262	0.265	0.282	0.254	0.265	0.259	0.241

项目	物料名						
	1,2-二氯六氟环丁烷	1,2-二氯丁烷	1,4-二氯丁烷	2,3-二氯丁烷	二碘甲烷	二溴二氟甲烷	二溴甲烷
临界温度/K	497	600	641	599	747	478	611
临界压力/kPa	2730	3680	3610	3740	5470	4070	7170
临界体积/(L/mol)	0.386	0.343	0.343	0.343	0.272	0.249	0.223
临界压缩因子	0.255	0.253	0.232	0.258	0.24	0.255	0.315

项目	物料名						
	1,1-二溴乙烷	1,2-二溴乙烷	1,2-二溴四氟乙烷	1,3-二噁烷	1,4-二噁烷	正丁基环己烷	正丁基环戊烷
临界温度/K	628	650.15	487.8	590	587	667	621
临界压力/kPa	6030	5476.9	3393	5150	5208.1	2570	2720
临界体积/(L/mol)	0.276	0.2616	0.341	0.239	0.238	0.534	0.483
临界压缩因子	0.319	0.265	0.285	0.251	0.254	0.247	0.254

项目	物料名				
	2,2,4,4,6,8,8-七甲基壬烷	八氟丙烷	八氟-2-丁烷	八氟环丁烷	十氟丁烷
临界温度/K	692	345.05	392	388.37	386.35
临界压力/kPa	1570	2680	2330	2777.5	2323
临界体积/(L/mol)	0.863	0.299	0.347	0.3248	0.397
临界压缩因子	0.236	0.279	0.248	0.279	0.287

B（首字三、四画）

项目	物料名						
	1-反-3,5-三甲基环己烷	2,2,3-三甲基丁烷	3,3,5-三甲基庚烷	2,2,3-三甲基戊烷	2,2,4-三甲基戊烷	2,3,3-三甲基戊烷	2,3,4-三甲基戊烷
临界温度/K	602.2	531.1	609.5	563.5	543.8	573.5	566.4
临界压力/kPa	2840	2950	2320	2730	2570	2820	2730
临界体积/(L/mol)	0.472	0.398	0.577	0.436	0.468	0.455	0.46
临界压缩因子	0.268	0.266	0.264	0.254	0.266	0.269	0.267

项目	物料名					
	三甲基氯硅烷	三甲基硅烷	三苯基甲烷	1,1,2-三苯基乙烷	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	三羟甲基丙烷
临界温度/K	497.75	432	865	840	703	709
临界压力/kPa	3200	3190	2200	2040	2920	3910
临界体积/(L/mol)	0.366	0.311	0.753	0.808	0.485	0.416
临界压缩因子	0.283	0.276	0.23	0.236	0.242	0.276

项目	物料名						
	三氟甲烷	1,1,1-三氟乙烷	三氟溴甲烷	三氯一氟甲烷	三氟一氯甲烷	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷	三氯甲烷
临界温度/K	299.3	346.25	340.15	471.2	302	496	536.4
临界压力/kPa	4858	3758.14	3970	4408	3870	3920	5472
临界体积/(L/mol)	0.133	0.194	0.2	0.248	0.180276	0.296	0.239
临界压缩因子	0.26	0.253	0.281	0.279	0.278	0.281	0.293

续表

项 目	物料名					
	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,1,1-三氯氟乙烷	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷	三氯溴甲烷
临界温度/K	545	602	652	565	487.25	606
临界压力/kPa	4300	4480	3870	3990	3410	4970
临界体积/(L/mol)	0.281	0.281	0.334	0.294	0.325	0.284
临界压缩因子	0.267	0.252	0.238	0.25	0.274	0.28

项 目	物料名						
	三溴甲烷	五氯乙烷	五氟乙烷	1,1,1,2,2-五氟丙烷	六氯乙烷	六氟乙烷	六氟丙烯
临界温度/K	696	665	339.19	380.11	695	292.8	368
临界压力/kPa	6090	3680	3595	3137.2	3340	2980	2900
临界体积/(L/mol)	0.286	0.369	0.2101	0.2732	0.412	0.224	0.268
临界压缩因子	0.301	0.246	0.268	0.271	0.238	0.274	0.254

C（首字五、六画）

项 目	物料名						
	2,2,3,3-四甲基丁烷	2,2,3,3-四甲基戊烷	2,2,3,4-四甲基戊烷	2,2,4,4-四甲基戊烷	2,3,3,4-四甲基戊烷	1,2,3,4-四甲基环己烷	2,2,3,3-四甲基己烷
临界温度/K	568	607.5	592.6	574.6	607.5	642	623
临界压力/kPa	2870	2741	2600	2490	2720	2570	2510
临界体积/(L/mol)	0.461	0.478	0.49	0.504	0.493	0.528	0.557
临界压缩因子	0.28	0.259	0.259	0.263	0.265	0.254	0.27

项 目	物料名						
	2,2,5,5-四甲基己烷	四甲基硅烷	四乙基硅烷	四苯甲烷	1,1,2,2-四苯乙烷	四羟甲基甲烷（季戊四醇）	四硝基甲烷
临界温度/K	581.4	450.4	606	983	827	780	540
临界压力/kPa	2190	2814	2400	1790	1670	4780	1740
临界体积/(L/mol)	0.584	0.357	0.587	0.966	1.022	0.381	0.468
临界压缩因子	0.265	0.268	0.28	0.212	0.248	0.281	0.181

项 目	物料名						
	1,1,1,2-四氯二氟乙烷	1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四溴乙烷	2-甲基丁烷	甲基环戊烷
临界温度/K	552	551	624	645	824	460.4	532.7
临界压力/kPa	3340	3340	4020	4090	4600	3380	3790
临界体积/(L/mol)	0.351	0.351	0.325	0.325	0.401	0.306	0.319
临界压缩因子	0.255	0.256	0.252	0.248	0.269	0.27	0.273

项 目	物料名						
	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	1-甲基-1-乙基环戊烷	2-甲基-3-乙基戊烷	3-甲基-3-乙基戊烷	甲基环己烷	2-甲基己烷
临界温度/K	497.7	504.6	582	567.1	576.5	572.1	530.4
临界压力/kPa	3040	3120	3020	2700	2810	3480	2740
临界体积/(L/mol)	0.368	0.368	0.428	0.442	0.455	0.369	0.421
临界压缩因子	0.27	0.274	0.267	0.253	0.267	0.27	0.262

项 目	物料名						
	3-甲基己烷	2-甲基庚烷	3-甲基庚烷	4-甲基庚烷	2-甲基辛烷	3-甲基辛烷	4-甲基辛烷
临界温度/K	535.2	559.7	563.6	561.7	582.8	590.15	587.65
临界压力/kPa	2810	2500	2550	2540	2310	2340	2340
临界体积/(L/mol)	0.404	0.488	0.464	0.476	0.541	0.529	0.523
临界压缩因子	0.255	0.262	0.253	0.259	0.258	0.252	0.25

续表

项　目	物料名						
	2-甲基壬烷	3-甲基壬烷	4-甲基壬烷	5-甲基壬烷	甲基三氯硅烷	甲基二氯硅烷	甲基氯硅烷
临界温度/K	610	613	610	610	517	483	442
临界压力/kPa	2120	2160	2160	2160	3530	3950	4170
临界体积/(L/mol)	0.583	0.583	0.583	0.583	0.34	0.289	0.246
临界压缩因子	0.244	0.247	0.248	0.248	0.279	0.284	0.279
项　目	物料名						
	甲硅烷	异丙基环己烷	正丙基环己烷	正丙基环戊烷	异丙基环戊烷	过氧化环己烷	角鲨烷
临界温度/K	352.5	627	639.15	596	593	685	863
临界压力/kPa	4700	2850	2807	3020	3040	4210	868
临界体积/(L/mol)	0.205	0.464	0.477	0.428	0.42	0.356	1.64
临界压缩因子	0.329	0.254	0.252	0.261	0.259	0.263	0.198

D（首字七画以上）

项　目	物料名						
	1,2-环氧-2-甲基丙烷	1,2-环氧丁烷	环戊烷	环丁烷	环氧乙烷	环硫乙烷	α-环氧氯丙烷
临界温度/K	521	526	511.7	459.93	469.15	547	615
临界压力/kPa	4660	4390	4510	4980	7190	6780	4900
临界体积/(L/mol)	0.339	0.258	0.26	0.21	0.140296	0.167	0.233
临界压缩因子	0.365	0.259	0.276	0.273	0.25876	0.249	0.223
项　目	物料名						
	环丙烷	环氧丙烷	1,3-环氧丙烷	环己烷	环庚烷	环辛烷	双环庚烷
临界温度/K	398	482.25	520	553.8	604.2	647.2	727
临界压力/kPa	5540	4920	5750	4080	3820	3560	2560
临界体积/(L/mol)	0.162	0.186	0.188	0.308	0.353	0.41	0.598
临界压缩因子	0.271	0.228	0.25	0.273	0.268	0.271	0.253
项　目	物料名						
	苯基癸烷	苯基三氯硅烷	苯基甲基二氯硅烷	氟乙烷	氟里昂	癸基环己烷	1-氨基庚烷
临界温度/K	753	688	689	375.31	427	751.25	607
临界压力/kPa	1770	2960	2870	5028	5620	1650	2850
临界体积/(L/mol)	0.813	0.499	0.508	0.164	0.154	0.858	0.471
临界压缩因子	0.23	0.258	0.255	0.264	0.244	0.227	0.266
项　目	物料名						
	硝基乙烷	硝基甲烷	1-硝基丙烷	2-硝基丙烷	巯基乙烷	巯基甲烷	氯乙烷
临界温度/K	593	588.15	605	594	499.15	469.95	460.35
临界压力/kPa	5160	6310	4350	4450	5490	7230	5270
临界体积/(L/mol)	0.236	0.173	0.288	0.288	0.207	0.145	0.2
临界压缩因子	0.247	0.223	0.249	0.26	0.274	0.268	0.275
项　目	物料名						
	氯甲烷	氯溴甲烷	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	1-氯-1,1-二氟乙烷	氯代异丙烷	氯丙烷
临界温度/K	416.25	557	395.65	430	410.2	489	503.15
临界压力/kPa	6680	6470	3540	3840	4123.93	4540	4580
临界体积/(L/mol)	0.143	0.204	0.246	0.238	0.231	0.247	0.247
临界压缩因子	0.276	0.285	0.265	0.256	0.279	0.276	0.27
项　目	物料名						
	1-氯丁烷	2-氯丁烷	1-氯戊烷	碘乙烷	碘代异丙烷	碘丙烷	溴氯二氟甲烷
临界温度/K	537	520.6	568	561	578	593	426.15
临界压力/kPa	3820	3900	3350	5990	5120	5030	4254
临界体积/(L/mol)	0.3	0.3	0.352	0.238	0.29	0.29	0.246
临界压缩因子	0.257	0.27	0.25	0.306	0.309	0.296	0.295

续表

项　目	物料名						
	溴甲烷	溴乙烷	1-溴丙烷	2-溴丙烷	1-溴丁烷	2-溴丁烷	1-溴庚烷
临界温度/K	467	503.8	544	532	577	567	651
临界压力/kPa	8000	6230	5390	5510	4540	4630	3080
临界体积/(L/mol)	0.156	0.215	0.266	0.266	0.319	0.32	0.477
临界压缩因子	0.321	0.32	0.317	0.331	0.302	0.314	0.271

表 3.8.3　烷烃的 pitzer 偏心因子（天干顺序）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲烷	0.0115478	正辛烷	0.399552	正十六烷	0.717404	二十五烷	1.10526
乙烷	0.099493	正壬烷	0.44346	十八烷	0.811359	二十六烷	1.15444
丙烷	0.152291	正癸烷	0.492328	十九烷	0.852231	二十七烷	1.21357
正丁烷	0.200164	正十一烷	0.530316	二十烷	0.906878	二十八烷	1.23752
异丁烷	0.183521	正十二烷	0.576385	二十一烷	0.942004	二十九烷	1.26531
正戊烷	0.251506	十三烷	0.617397	二十二烷	0.97219	三十烷	1.30718
正己烷	0.301261	十四烷	0.643017	二十三烷	1.02617	三十二烷	1.37655
正庚烷	0.349469	十五烷	0.68632	二十四烷	1.07102	三十六烷	1.52596

表 3.8.4　烷烃的 pitzer 偏心因子（笔画顺序排列）

A（首字一、二画）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
一氯二氟甲烷	0.219249	3,3-二甲基己烷	0.3202	1,2-二氟乙烷	0.222428
一氯三氟乙烯	0.244212	3,4-二甲基己烷	0.3381	二氯一氟甲烷	0.204837
一氯五氟乙烷	0.251413	2,2-二甲基庚烷	0.3911	二氯甲烷	0.198622
乙基环己烷	0.245525	2,6-二甲基庚烷	0.3927	1,1-二氯乙烷	0.233943
3-乙基己烷	0.360504	2,2-二甲基辛烷	0.4288	1,2-二氯乙烷	0.286595
1,4-乙基苯基-2-苯基乙烷	0.576254	2,3-二甲基辛烷	0.4327	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	0.253264
乙基环戊烷	0.270095	2,4-二甲基辛烷	0.4345	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷	0.252048
3-乙基戊烷	0.309054	2,5-二甲基辛烷	0.4403	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	0.24101
3-乙基庚烷	0.407991	2,6-二甲基辛烷	0.4386	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷	0.282474
3,3-二乙基戊烷	0.33809	2,7-二甲基辛烷	0.442	1,1-二氯-1-氟乙烷	0.243249
二甲氧基甲烷	0.285565	二甲基硅烷	0.13	1,3-二氯六氟丙烷	0.328556
1,2-二甲氧基乙烷	0.347486	二甲基铝氯烷	0.1834	1,1-二氯丙烷	0.252928
二乙氧基甲烷	0.429674	二甲基氯硅烷	0.2526	1,2-二氯丙烷	0.256391
1,2-二乙氧基乙烷	0.481796	1,1-二甲基环戊烷	0.2724	1,3-二氯丙烷	0.291636
2,2-二甲基-3-乙基戊烷	0.335271	顺-1,2-二甲基环戊烷	0.2662	1,2-二氯丁烷	0.298805
2,4-二甲基-3-乙基戊烷	0.353019	反-1,2-二甲基环戊烷	0.2698	1,4-二氯丁烷	0.326038
二甲基二甲氧基硅烷	0.262922	顺-1,3-二甲基环戊烷	0.2743	2,3-二氯丁烷	0.268159
2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷	0.520782	反-1,3-二甲基环戊烷	0.2699	二碘甲烷	0.140469
二甲基二氯硅烷	0.26747	1,1-二乙基环己烷	0.4036	二溴二氟甲烷	0.108458
2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷(莰烯)	0.295744	1,1-二甲基环己烷	0.2326	二溴甲烷	0.20945
		顺-1,2-二甲基环己烷	0.2324	1,1-二溴乙烷	0.125025
2,2-二甲基丙烷	0.195657	反-1,2-二甲基环己烷	0.2379	1,2-二溴乙烷	0.206724
2,2-二甲基丁烷	0.234057	顺-1,3-二甲基环己烷	0.2366	1,2-二溴四氟乙烷	0.243102
2,3-二甲基丁烷	0.249251	反-1,3-二甲基环己烷	0.2335	1,3-二噁烷	0.289094
2,2-二甲基戊烷	0.287102	顺-1,4-二甲基环己烷	0.2311	1,4-二噁烷	0.279262
2,3-二甲基戊烷	0.296407	反-1,4-二甲基环己烷	0.2548	正丁基环己烷	0.274326
2,4-二甲基戊烷	0.302248	二苯基甲烷	0.481608	正丁基环戊烷	0.37188
3,3-二甲基戊烷	0.267868	1,1-二苯乙烷	0.456636	2,2,4,4,6,8,8-七甲基壬烷	0.548175
2,2-二甲基己烷	0.337807	1,2-二苯乙烷	0.488475	八氟丙烷	0.326733
2,3-二甲基己烷	0.3455	二氟甲烷	0.272737	八氟-2-丁烷	0.292152
2,4-二甲基己烷	0.3436	二氟二氯甲烷	0.179718	八氟环丁烷	0.355754
2,5-二甲基己烷	0.3576	1,1-二氟乙烷	0.25837	十氟丁烷	0.371507

B（首字三、四画）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
1-反-3,5-三甲基环己烷	0.367112	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	0.185299	1,2,3-三氯丙烷	0.305583
2,2,3-三甲基丁烷	0.250053	三羟甲基丙烷	1.54312	1,1,1-三氯氟乙烷	0.250084
3,3,5-三甲基庚烷	0.384666	三氟甲烷	0.263959	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷	0.25151
2,2,3-三甲基戊烷	0.297083	1,1,1-三氟乙烷	0.256484	三氯溴甲烷	0.191987
2,2,4-三甲基戊烷	0.303455	三氟溴甲烷	0.170367	三溴甲烷	0.156117
2,3,3-三甲基戊烷	0.2903	三氯一氟甲烷	0.189365	五氯乙烷	0.24549
2,3,4-三甲基戊烷	0.315306	三氟一氯甲烷	0.171662	五氟乙烷	0.302646
三甲基氯硅烷	0.270122	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷	0.275046	1,1,1,2,2-五氟丙烷	0.304579
三甲基硅烷	0.175124	三氯甲烷	0.221902	六氯乙烷	0.238612
三苯基甲烷	0.573483	1,1,1-三氯乙烷	0.218252	六氟乙烷	0.249126
1,1,2-三苯基乙烷	0.611614	1,1,2-三氯乙烷	0.259135	六氟丙烯	0.20459

C（首字五、六画）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
2,2,3,3-四甲基丁烷	0.244953	1,1,2,2-四氯乙烷	0.246677	3-甲基辛烷	0.412346
2,2,3,3-四甲基戊烷	0.30507	1,1,2,2-四溴乙烷	0.146563	4-甲基辛烷	0.412925
2,2,3,4-四甲基戊烷	0.3138	2-甲基丁烷	0.227875	2-甲基壬烷	0.472342
2,2,4,4-四甲基戊烷	0.313609	甲基环戊烷	0.228759	3-甲基壬烷	0.464925
2,3,3,4-四甲基戊烷	0.314402	2-甲基戊烷	0.279149	4-甲基壬烷	0.465073
1,2,3,4-四甲基环己烷	0.401599	1-甲基-1-乙基环戊烷	0.329811	5-甲基壬烷	0.456177
2,2,3,3-四甲基己烷	0.36588	3-甲基戊烷	0.27022	甲基三氯硅烷	0.263392
2,2,5,5-四甲基己烷	0.376657	2-甲基-3-乙基戊烷	0.329662	甲基二氯硅烷	0.275755
四甲基硅烷	0.223989	3-甲基-3-乙基戊烷	0.305027	甲基氯硅烷	0.225204
四乙基硅烷	0.400223	甲基环己烷	0.236055	甲硅烷	0.131449
四苯甲烷	0.679388	2-甲基己烷	0.328006	异丙基环己烷	0.329509
1,1,2,2-四苯乙烷	0.732152	3-甲基己烷	0.32042	正丙基环己烷	0.259535
四羟甲基甲烷(季戊四醇)	2.17276	2-甲基庚烷	0.379538	正丙基环戊烷	0.326642
四硝基甲烷	0.515496	3-甲基庚烷	0.372285	异丙基环戊烷	0.302996
1,1,1,2-四氯二氟乙烷	0.257009	4-甲基庚烷	0.370655	过氧化环己烷	0.757071
1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	0.279018	2-甲基辛烷	0.458329	角鲨烷	1.02875
1,1,1,2-四氯乙烷	0.242202	1,1,2,2-四氯乙烷	0.246677		

D（首字七画以上）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
1,2-环氧-2-甲基丙烷	0.170934	氟乙烷	0.219987	氯丙烷	0.227699
1,2-环氧丁烷	0.23453	氟里昂	0.210811	1-氯丁烷	0.27378
环戊烷	0.194874	癸基环己烷	0.662663	2-氯丁烷	0.290656
环丁烷	0.18474	1-氨基庚烷	0.507715	1-氯戊烷	0.332834
环氧乙烷	0.197447	硝基乙烷	0.380324	碘乙烷	0.214438
环硫乙烷	0.160978	硝基甲烷	0.348026	碘代异丙烷	0.237988
α-环氧氯丙烷	0.252315	1-硝基丙烷	0.412773	碘丙烷	0.257758
环丙烷	0.127829	2-硝基丙烷	0.383568	溴氯二氟甲烷	0.187058
环氧丙烷	0.268304	巯基乙烷	0.187751	溴甲烷	0.192186
1,3-环氧丙烷	0.20051	巯基甲烷	0.158174	溴乙烷	0.25477
环己烷	0.208054	氯乙烷	0.190241	1-溴丙烷	0.2848
环庚烷	0.240842	氯甲烷	0.153068	2-溴丙烷	0.243197
环辛烷	0.252353	氯溴甲烷	0.20639	1-溴丁烷	0.322613
双环庚烷	0.427556	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	0.273528	2-溴丁烷	0.268354
苯基癸烷	0.679718	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	0.246491	1-溴庚烷	0.443482
苯基三氯硅烷	0.395613	1-氯-1,1-二氟乙烷	0.236788		
苯基甲基二氯硅烷	0.402222	氯代异丙烷	0.198553		

表 3.8.5 甲乙基烷烃的临界值和偏心因子

名　　称	分子式	相对分子质量	临　界　值						偏心因子
			T_c/K	p_c/MPa	V_c/(cm^3/mol)	ρ_c/(kg/m^3)	α_c	Z_c	ω
2-甲基丁烷	C_5H_{12}	72.15	460.4	3.38	306			0.271	0.227
2-甲基己烷	C_7H_{16}	100.20	530.3	2.74	421	238	7.43	0.261	0.330
3-甲基己烷	C_7H_{16}	100.20	535.2	2.82	404			0.256	0.324
2-甲基戊烷	C_6H_{14}	86.18	497.5	3.01	367			0.267	0.279
3-甲基戊烷	C_6H_{14}	86.18	504.4	3.12	367	235	7.15	0.273	0.275
2-甲基-3-2 基戊烷	C_8H_{18}	114.23	567.0	2.70	443			0.254	0.330
3-甲基-3-乙基戊烷	C_8H_{18}	114.23	576.5	2.81	455			0.267	0.304
2-甲基庚烷	C_8H_{18}	114.23	559.6	2.48	488	234	7.68	0.260	0.378
3-甲基庚烷	C_8H_{18}	114.23	563.6	2.54	464			0.252	0.369
4-甲基庚烷	C_8H_{18}	114.23	561.7	2.54	476			0.259	0.369
吡咯烷	C_4H_9N	71.12	568.6	5.61	249			0.296	
2,2-二甲基丙烷	C_5H_{12}	72.15	433.8	3.20	303			0.269	0.197
2,2-二甲基戊烷	C_7H_{16}	100.20	520.4	2.78	416			0.267	0.289
2,3-二甲基戊烷	C_7H_{16}	100.20	537.3	2.91	393			0.256	0.299
2,4-二甲基戊烷	C_7H_{16}	100.20	519.7	2.74	418			0.265	0.306
3,3-二甲基戊烷	C_7H_{16}	100.20	536.3	2.95	414			0.274	0.270
二甲氧基甲烷	$C_3H_8O_2$	76.10	497						
1,2-二甲氧基甲烷	$C_4H_{10}O_2$	90.12	536.0	3.87	271			0.235	0.371
2,2-二甲基丁烷	C_6H_{14}	86.18	488.7	3.08	359	240	6.95	0.272	0.231
2,3-二甲基丁烷	C_6H_{14}	86.18	499.9	3.13	358			0.270	0.247
2,2-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	549.8	2.53	478			0.264	0.338
2,3-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	563.4	2.62	468			0.262	0.346
2,4-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	553.5	2.55	472			0.262	0.343
2,5-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	550.0	2.48	482			0.262	0.352
3,3-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	562.0	2.65	443			0.252	0.321
3,4-二甲基己烷	C_8H_{18}	114.23	568.8	2.70	466			0.265	0.338
3,3,5-三甲基庚烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	609.6	2.31					0.388
3,3-二乙基戊烷	C_9H_{20}	128.26	610	2.68				0.250	0.338
二异丙烷	C_6H_{14}	86.18	500.6	3.10		241			
二异丁烷	C_8H_{18}	114.23	550.2	2.48		237			
3-乙基己烷	C_8H_{18}	114.23	565.4	2.90	455			0.252	0.361
3-乙基戊烷	C_7H_{16}	100.20	540.6	2.89	416			0.267	0.310
三乙基戊烷	C_8H_{18}	114.23	536.6	5.47		500			
2,2,3-三甲基丁烷	C_7H_{16}	100.20	531.1	2.96	398			0.267	0.251
2,2,3-三甲基己烷	C_9H_{20}	128.26	588	2.49				0.254	0.332
2,2,4 三甲基己烷	C_9H_{20}	128.26	573.7	2.37				0.253	0.321
2,2,5 三甲基己烷	C_9H_{20}	128.26	568	2.33	519			0.26	0.357
2,2,3-三甲基戊烷	C_8H_{18}	114.23	563.4	2.72	436			0.254	0.297
2,2,4 三甲基戊烷	C_8H_{18}	114.23	543.9	2.56	468	244	7.30	0.266	0.303
2,3,3-三甲基戊烷	C_8H_{18}	114.23	573.5	2.82	455			0.269	0.290
2,3,4-三甲基戊烷	C_8H_{18}	114.23	566.3	2.72	461			0.267	0.317
2,2,3,3-四甲基己烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	623.1	2.51					0.360
2,2,5,5-四甲基己烷	$C_{10}H_{22}$	142.29	581.5	2.18					0.374
2,2,3,3-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.26	607.6	2.74				0.259	0.279
2,2,3,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.26	592.7	2.61				0.260	0.311
2,2,4,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.26	574.7	2.48				0.262	0.315
2,3,3,4-四甲基戊烷	C_9H_{20}	128.26	607.6	2.71				0.259	0.299

表 3.8.6　环烷烃的临界值和偏心因子

名　　称	分子式	相对分子质量	临　界　值						偏心因子
			T_c/K	p_c/MPa	V_c/(cm^3/mol)	ρ_c/(kg/m^3)	α_c	Z_c	ω
1-甲基-1-乙基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	592	2.99					0.25
甲基环戊烷	C_6H_{12}	84.16	532.7	3.79	319			0.273	0.239
甲基环己烷	C_7H_{14}	98.19	572.1	3.47	368	267	6.97	0.269	0.233
甲基环戊烷	C_6H_{12}	84.16	532.8	3.78	319	264	6.94	0.273	0.240
1,1-二甲基环己烷	C_6H_{14}	112.22	591	2.97	416			0.25	0.238
顺-1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	606	2.97				0.27	0.236
反-1,2-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	596	2.97				0.27	0.242
顺-1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	591	2.97				0.27	0.224
反-1,3-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	598	2.97				0.27	0.189
顺-1,4-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	598	2.97				0.27	0.234
反-1,4-二甲基环己烷	C_8H_{16}	112.22	590	2.97				0.27	0.242
1,1-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.19	547	3.44	360			0.27	0.273
顺-1,2-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.19	564.8	3.44	368			0.27	0.269
反-1,2-二甲基环戊烷	C_7H_{14}	98.19	553.2	3.44	362			0.27	0.269
乙基环己烷	C_8H_{16}	112.22	609	3.03	450	249	7.04	0.27	0.243
乙基环戊烷	C_7H_{14}	98.19	569.5	3.39	375	262	7.14	0.269	0.283
丙基环己烷	C_9H_{18}	126.24	639	2.81		265	7.12	0.246	0.258
异丙基环戊烷	C_9H_{18}	126.24	640	2.84				0.252	0.237
丙基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	603	3.00	425	264	7.17	0.25	0.335
异丙基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	601	3.00				0.253	0.240
己基环戊烷	$C_{11}H_{22}$	154.30	660.1	2.13					0.476
壬基环戊烷	$C_{14}H_{28}$	196.38	710.5	1.65					0.010
癸基环己烷	$C_{16}H_{32}$	224.43	750	1.35	880				0.583
癸基环戊烷	$C_{15}H_{30}$	210.40	723.8	1.52					0.654
丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	667	3.15				0.304	0.362
异丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	659	3.12					0.319
仲丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	669	2.67					0.264
叔丁基环己烷	$C_{10}H_{20}$	140.27	659	2.66					0.252
1,1-二氧杂环己烷	$C_4H_8O_2$	88.11	587	5.21	238	370	7.10	0.254	0.288
全氟甲基环己烷	C_7F_{14}	350.06	486.8	2.33					0.482
全氟环己烷	C_6F_{12}	300.05	457.2	2.43					
1,1,2-三甲基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	579.5	2.94					0.252
1,1,3-三甲基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	569.5	3.01					0.211
顺,顺,反-1,2,4-三甲基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	579	2.88					0.277
顺,反,顺-1,2,4-三甲基环戊烷	C_8H_{16}	112.22	571	2.81					0.246
庚基环戊烷	$C_{12}H_{24}$	168.32	679	1.94					0.515
环丁烷	C_4H_8	56.11	459.9	4.99	210	267	6.69	0.274	0.209
环己烷	C_6H_{12}	84.16	553.4	4.07	308	273	6.85	0.273	0.213
环丙烷	C_3H_6	42.08	397.8	5.49	170	248	6.43	0.282	0.264
环戊烷	C_5H_{10}	70.14	511.6	4.51	260	270	6.67	0.276	0.192
环庚烷	C_7H_{14}	98.19	589	3.72	390			0.30	0.336
环氧乙烷	C_2H_4O	44.05	469	7.19	140	314	6.69	0.258	0.200
环氧丙烷	C_3H_6O	58.08	482.2	4.92	186	312	7.02	0.228	0.269
1,2-环氧丁烷	C_4H_3O		525.8	4.39		290	6.89	0.249	0.236
辛基环戊烷	$C_{13}H_{26}$	182.35	694	1.79					0.564
十二烷基环戊烷	$C_{17}H_{34}$	238.46	750	1.29					0.719
十三烷基环戊烷	$C_{18}H_{36}$	252.49	761	1.21					0.755
十四烷基环戊烷	$C_{19}H_{38}$	266.51	772	1.12					0.789
十五烷基环戊烷	$C_{20}H_{40}$	280.54	780	1.02					0.833
十六烷基环戊烷	$C_{21}H_{42}$	294.57	791	0.97					0.861
氮杂环己烷	$C_5H_{11}N$	85.15	594.0	4.76	289	294	6.99	0.279	0.25
3-氯-1,2-环氧丙烷	C_3H_5ClO	92.53	610.9	4.90		382	6.99	0.234	0.257

表 3.8.7 卤烷烃的临界值和偏心因子

名称	分子式	相对分子质量	临界值						偏心因子
			T_c/K	p_c/MPa	V_c/(cm³/mol)	ρ_c/(kg/m³)	α_c	Z_c	ω
二苯甲烷	$C_{13}H_{12}$	168.24	767	2.97		319	8.10	0.236	0.477
1,1-二氟乙烷	$C_2H_4F_2$	66.05	386.6	4.50	181			0.253	0.266
1,1-二氟-1-氯乙烷	$C_2H_3ClF_2$	100.50	410.2	4.12	231			0.279	
二氟一氯溴甲烷	CF_2ClBr	165.36	426.9	4.31		673	6.61	0.298	0.181
1,2-二氟四氯乙烷	$C_2Cl_4F_2$	203.83	551	3.45				0.27	
1,1-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	98.96	523	5.07	240	412	6.90	0.28	0.248
1,2-二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	98.96	561	5.37	220	450	7.09	0.25	0.286
1,2-二氯丙烷	$C_3H_6Cl_2$	113.00	577	4.46	226	500	6.93	0.21	0.24
1,4-二氯丁烷	$C_4H_8Cl_2$	127.0	641.2	3.61		355	7.37	0.242	0.329
二溴甲烷	CH_2Br_2	173.84	583	7.19		740	7.53	0.349	0.364
1,1 二溴乙烷	$C_2H_4Br_2$	187.86	656.7	6.03		693	6.74	0.299	0.205
1,1,1-三氟乙烷	$C_2H_3F_3$	84.04	346.2	3.76	221			0.289	0.257
三氯甲烷	$CHCl_3$	119.38	536.4	5.47	239	499	6.78	0.293	0.216
1,1,1-三氯乙烷	$C_2H_3Cl_3$	133.40	550.2	4.41		464	6.66	0.277	0.192
1,1,2-三氯乙烷	$C_2H_3Cl_3$	133.40	602	4.15	294	454	6.87	0.24	0.22
三氟-1,2,2-三氯乙烷	$C_2Cl_3F_3$	178.38	487.2	3.41	304			0.256	0.252
1,2,3-三氯丙烷	$C_3H_5Cl_3$	147.43	651	3.95	348			0.25	0.31
三氟溴甲烷	$CBrF_3$	148.91	340.2	3.97	200	755	6.61	0.280	0.179
四氟-1,1-二氯乙烷	$C_2Cl_2F_4$	170.92	418.6	3.30	294			0.279	
四氟-1,2-二氯乙烷	$C_2Cl_2F_4$	170.92	418.9	3.26	293			0.275	0.255
四氯甲烷	CCl_4	153.82	561.4	4.56	276	558	6.64	0.272	0.194
1,1,2,2-四氯乙烷	$C_2H_2Cl_4$	167.85	642.2	3.95		503	7.09	0.247	0.276
五氟氯乙烷	C_2ClF_5	154.47	353.2	3.16	252			0.271	0.253
五氯乙烷	$C_2H_2Cl_5$	381.39	661.3	3.68		517		0.262	
六氯乙烷	C_2Cl_6	236.74	697.2	3.34		538	6.96	0.254	0.248
氟甲烷	CH_3F	34.03	317.8	5.88	124	274	6.68	0.275	0.190
氟乙烷	C_2H_5F	48.06	375.3	5.03	169			0.272	0.238
全氟乙烷	C_2F_6	138.01	292.8	3.03	224			0.279	
全氟正己烷	C_6F_{14}	338.04	451.7	1.90	442			0.224	0.73
全氟庚烷	C_7F_{16}	388.05	474.8	1.62	664			0.273	0.56
1-氯-1,1-二氟乙烷			410.3	4.12		435			
2-氯-1,1-二氟乙烷			400.6	4.46		499			
氯乙烷	C_2H_5Cl	64.52	460.4	5.27	199	324	6.65	0.274	0.190
1-氯丙烷	C_3H_7Cl	78.54	503	4.58	254	309	6.85	0.278	0.230
2-氯丙烷	C_3H_7Cl	78.54	485	4.72	230			0.269	0.232
1-氯丁烷	C_4H_9Cl	92.57	542	3.69	312			0.255	0.218
2-氯丁烷	C_4H_9Cl	92.57	520.6	3.95	305			0.28	0.30
硼乙烷	C_2H_5B	39.87	289.9	4.00					
碘乙烷	C_2H_5I	155.97	560.6	5.99		623	6.73	0.322	0.205
碘丙烷	C_3H_7I	170.00	592.6	5.02		554	6.94	0.313	0.246
碘甲烷	CH_3I	141.94	528	6.59	190	747	6.54	0.285	0.172
溴甲烷	CH_3Br	94.94	464	8.61		575	6.77	0.276	0.273
溴乙烷	C_2H_5Br	108.97	503.8	6.23	215	507	6.85	0.320	0.254
2-溴丙烷	C_3H_7Br	122.99	532.2	5.51		454	6.85	0.338	0.228

表 3.8.8　氟里昂和其他烷烃的临界值和偏心因子

名　　称	分子式	相对分子质量	临　界　值						偏心因子
			T_c/K	p_c/MPa	V_c/(cm^3/mol)	ρ_c/(kg/m^3)	α_c	Z_c	ω
氟里昂-11	CCl_3F	137.37	471.2	4.41	248	554		0.279	0.188
氟里昂-12	CCl_2F_2	120.91	385.0	4.12	217	556		0.280	0.176
氟里昂-14	CF_4	88.00	227.6	3.74	141	629	6.68	0.277	0.191
氟里昂-13	$CClF_3$	104.46	302.0	3.92	180	578		0.282	0.180
氟里昂-13B_1	$CClF_3$	104.46	340.2	3.96	200	745			
氟里昂-21	$CHCl_2F$	102.92	451.6	5.17	197	522		0.272	0.202
氟里昂-22	$CHClF_2$	86.47	369.2	4.98	165	558		0.267	0.215
氟里昂-23	CHF_3	70.01	298.8	4.84	133	526	7.13	0.259	0.275
氟里昂-40	CH_3Cl	50.49	416.3	6.68	139	363	6.44	0.268	0.156
氟里昂-30	CH_2Cl_2	84.93	510.2	6.08	193	440	6.69	0.277	0.193
氟里昂-112			551.2	3.45	370	550			
氟里昂-113	$C_2F_3Cl_3$	187.38	487.3	3.53	325	616	6.98	0.256	0.252
氟里昂-114	$C_2F_4Cl_2$	170.93	419.0	3.38	293	582	6.99	0.275	0.255
氟里昂-114B_2			487.7	3.45	329	790			
氟里昂-115	C_2F_5Cl	154.48	343.2	3.12	259	380			
氟里昂-116	C_2F_6	138.02	292.8	2.98		616			
氟里昂-142			410.2	4.15		426	7.00	0.274	0.246
氟里昂-143			346.3	3.78		434			
氟里昂-152a			386.7	4.49					
氟里昂-318			388.6	2.81		631			
氟里昂-500			378.6	4.43		497			
氟里昂-502			453.1	5.98		560			
氟里昂-503			292.7	4.17					
氟里昂-504			339.3	4.84					
对氧氮己烷	C_4H_9NO	87.12	618.0	5.47	253			0.27	0.37
硝基甲烷	CH_3NO_2	61.04	588	6.31	173	352	7.38	0.224	0.346
硝基乙烷	$C_2H_5NO_2$		593.2	5.16		327	7.54	0.240	0.367

3.9 比　热　容

3.9.1 气态烷烃的比热容

烷烃理想气体的比热容计算式：$c_p^0 = A + BT + CT^2 + DT^3$　kJ/(kg·℃)

表 3.9.1　烷烃理想气体的比热容的计算系数

名称	A	B	C	D	适用温度范围/K
甲烷	1.91783	-1.0942×10^{-3}	8.7045×10^{-6}	-5.2342×10^{-9}	270～790
乙烷	0.53298	3.7547×10^{-3}	1.7975×10^{-6}	-2.1381×10^{-9}	273～780
丙烷	0.08314	5.7808×10^{-3}	-1.3067×10^{-6}	-6.9146×10^{-10}	273～780
正丁烷	0.23647	5.1114×10^{-3}	-4.2107×10^{-7}	-1.1429×10^{-9}	270～790
异丁烷	−0.08480	6.8008×10^{-3}	-3.2202×10^{-6}	4.0391×10^{-10}	273～785
正戊烷	0.27297	4.8748×10^{-3}	-6.4357×10^{-8}	-1.3513×10^{-9}	273～780
正己烷	0.24571	5.0793×10^{-3}	-5.0915×10^{-7}	-1.1045×10^{-9}	273～790

表 3.9.2 烷烃理想气体的比热容（Ⅰ） 单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	甲 烷	乙 烷	丙 烷	丁 烷	戊 烷	己 烷	庚 烷	辛 烷	环戊烷
0	2.294	1.136	0.774	0.124	0.105	0.026	0.025	0.028	—
100	2.075	1.222	0.993	0.736	0.722	0.669	0.668	0.661	0.090
200	2.098	1.476	1.339	1.285	1.274	1.239	1.237	1.236	0.717
300	2.291	1.833	1.754	1.778	1.767	1.744	1.740	1.737	1.277
400	2.593	2.239	2.192	2.217	2.204	2.188	2.182	2.177	1.774
500	2.952	2.654	2.618	2.606	2.589	2.576	2.568	2.561	2.209
600	3.327	3.044	3.003	2.949	2.928	2.915	2.904	2.895	2.585
700	3.688	3.388	3.333	3.251	3.224	3.208	3.194	3.184	2.907
800	4.013	3.676	3.601	3.515	3.482	3.461	3.445	3.433	3.178
900	4.294	3.907	3.809	3.744	3.705	3.679	3.660	3.646	3.406
1000	4.530	4.092	3.973	3.942	3.897	3.867	3.845	3.829	3.598
1100	4.731	4.252	4.115	4.113	4.063	4.028	4.004	3.987	3.761
1200	4.920	4.418	4.268	4.259	4.206	4.168	4.142	4.122	3.905

温度/℃	环己烷	2-甲基丙烷	2,2-二甲基丙烷	2-甲基丁烷	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	甲基环戊烷	2-甲基己烷	3-甲基己烷
0	—	0.247	0.127	—	—	—	—		0.100
100	0.160	0.773	0.721	0.648	0.434	0.634	0.191	0.669	0.705
200	0.783	1.284	1.280	1.231	1.151	1.225	0.835	1.264	1.262
300	1.356	1.769	1.794	1.747	1.739	1.740	1.397	1.789	1.770
400	1.875	2.217	2.258	2.200	2.220	2.189	1.883	2.245	2.222
500	2.336	2.622	2.668	2.598	2.6156	2.577	2.302	2.638	2.621
600	2.738	2.978	3.023	2.945	2.945	2.912	2.661	2.969	2.962
700	3.082	3.286	3.324	3.246	3.227	3.203	2.967	3.243	3.245
800	3.371	3.546	3.575	3.506			3.227		
900	3.609	3.763	3.782	3.731			3.447		
1000	3.805	3.944	3.954	3.924			3.635		
1100	3.965	4.098	4.102	4.091			3.795		
1200	4.102	4.240	4.239	4.236			3.934		

表 3.9.3 烷烃理想气体的比热容（Ⅱ） 单位：kJ/(kg·℃)

名 称	温度/℃									
	10	15.5	21.1	25	35	46.1	60	71.1	82.2	90.6
甲烷	2.190	2.206	2.219	2.232	2.261	2.294	2.336	2.374	2.407	2.437
乙烷	1.691	1.717	1.742	1.758	1.805	1.851	1.913	1.959	2.010	2.043
丙烷	1.604	1.629	1.658	1.675	1.725	1.779	1.846	1.897	1.951	1.989
正丁烷	1.612	1.641	1.666	1.683	1.733	1.784	1.846	1.901	1.947	1.985
异丁烷	1.595	1.624	1.654	1.671	1.721	1.775	1.846	1.897	1.951	1.989
正戊烷	1.604	1.629	1.654	1.675	1.721	1.775	1.838	1.888	1.938	1.972
正己烷	1.591	1.620	1.645	1.662	1.712	1.763	1.825	1.876	1.926	1.964
正庚烷	1.587	1.616	1.641	1.658	1.708	1.758	1.821	1.871	1.922	1.959
正辛烷	1.583	1.612	1.637	1.658	1.704	1.754	1.817	1.867	1.918	1.955
环戊烷	1.105	1.135	1.168	1.189	1.248	1.306	1.382	1.440	1.503	1.537
环己烷	1.181	1.214	1.248	1.269	1.327	1.394	1.470	1.532	1.591	1.637

名 称	温度/℃									
	98.9	107.2	115.6	126.7	137.8	148.9	160	171.1	182.2	193.3
甲烷	2.466	2.491	2.520	2.558	2.600	2.638	2.675	2.717	2.755	2.767
乙烷	2.081	2.114	2.152	2.198	2.244	2.290	2.336	2.378	2.424	2.466
丙烷	2.026	2.064	2.098	2.148	2.198	2.244	2.290	2.336	2.382	2.428
正丁烷	2.022	2.060	2.093	2.144	2.190	2.236	2.282	2.324	2.370	2.412
异丁烷	2.026	2.064	2.102	2.148	2.198	2.244	2.294	2.340	2.382	2.428
正戊烷	2.010	2.047	2.081	2.127	2.177	2.219	2.265	2.311	2.353	2.399
正己烷	2.001	2.035	2.072	2.119	2.165	2.211	2.257	2.299	2.345	2.386
正庚烷	1.993	2.031	2.068	2.114	2.160	2.206	2.248	2.294	2.336	2.378
正辛烷	1.993	2.026	2.064	2.110	2.156	2.198	2.244	2.299	2.332	2.374
环戊烷	1.578	1.620	1.658	1.712	1.763	1.813	1.863	1.913	1.959	2.005
环己烷	1.679	1.721	1.763	1.817	1.871	1.926	1.976	2.031	2.081	2.098

表 3.9.4　甲烷气体的常压比热容

（1）定温值

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_p（标准状况）/[kJ/(m^3·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_v（标准状况）/[kJ/(m^3·℃)]
0	2.1654	34.738	1.5500	1.6471	26.423	1.1790
100	2.4484	39.281	1.7526	1.9301	30.966	1.3816
200	2.8068	45.029	2.0088	2.2885	36.714	1.6379
300	3.1753	50.941	2.2726	2.6569	42.626	1.9016
400	3.5295	56.622	2.5263	3.0111	48.307	2.1549
500	3.8560	61.856	2.7595	3.3377	53.541	2.3886
600	4.1529	66.620	2.9722	3.6346	58.305	2.6013
700	4.4213	70.929	3.1644	3.9029	62.614	2.7934
800	4.6595	74.747	3.3348	4.1412	66.432	2.9638
900	4.8726	78.168	3.4872	4.3543	69.853	3.1162
1000	5.0614	81.195	3.6224	4.5431	72.880	3.2515
1100	5.2264	83.845	3.7405	4.7081	75.530	3.3695
1200	5.3675	86.106	3.8414	4.8492	77.791	3.4704

（2）0～t℃值

温度 t /℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_p（标准状况）/[kJ/(m^3·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_v（标准状况）/[kJ/(m^3·℃)]
0	2.165	34.738	1.550	1.647	26.423	1.179
100	2.294	36.806	1.642	1.776	28.491	1.271
200	2.458	39.427	1759	1.939	31.112	1.388
300	2.635	42.274	1.886	2.117	33.959	1.515
400	2.816	45.180	2.016	2.298	36.865	1.645
600	2.991	47.977	2.140	2.172	39.662	1.769
600	3.159	50.673	2.261	2.641	42.358	1.890
700	3.321	53.277	2.377	2.803	44.962	2.006
600	3.485	55.902	2.494	2.966	47.587	2.123
900	3.636	58.330	2.603	3.118	50.016	2232
1000	3.771	60.503	2.699	3.253	52.188	2.328
1100	3.893	62.454	2.786	3.375	54.140	2.415
1200	4.000	64.175	2.863	3.482	55.860	2.492

表 3.9.5　甲烷气体的定压比热容

（1）温度单位为℃　　　　单位：kJ/(kg·℃)

绝压/atm	温度/℃									
	50	100	150	200	250	300	400	500	600	700
0	2.295	2.451	2.626	2.805	2.989	3.177	3.532	3.859	4.156	4.425
25	2.407	2.529	2.680	2.847	3.023	3.203	3.550	3.873	4.170	4.434
50	2.567	2.613	2.742	2.889	3.056	3.228	3.567	3.885	4.178	4.438
75	2.713	2.700	2.801	2.931	3.086	3.253	3.584	3.898	4.187	4.446
100	2.855	2.780	2.855	2.973	3.115	3.278	3.601	3.906	4.199	4.442
150	3.098	2.931	2.964	3.048	3.174	3.320	3.630	3.927	4.212	4.467
200		3.069	3.065	3.119	3.224	3.366	3.659	3.952	4.224	4.480
250		3.169	3.136	3.182	3.266	3.400	3.684	3.969	4.237	4.492
300		3.211	3.186	3.224	3.303	3.433	3.710	3.990	4.254	4.505
350		3.228	3.224	3.262	3.333	3.462	3.730	4.003	4.266	4.513
400			3.249	3.291	3.366	3.483	3.747	4.015	4.275	4.522
500				3.308	3.408	3.542	3.776	4.036	4.296	4.538
600							3.802	4.061	4.308	4.551
700							3.827	4.082	4.321	4.559

注：1atm＝101325Pa。

（2）温度单位为 K　　　　单位：kJ/(kmol・K)

物理大气压	温度/K									
	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
1	35.00	35.29	35.63	35.96	36.34	36.72	37.14	37.60	38.10	38.60
5	35.29	35.59	35.92	36.26	36.63	37.01	37.43	37.89	38.39	38.90
10	35.76	36.05	36.34	36.63	37.01	37.39	37.81	38.27	38.73	39.23
15	36.30	36.55	36.80	37.05	37.39	37.76	38.18	38.64	39.10	39.61
20	36.89	37.05	37.26	37.47	37.81	38.18	38.60	39.02	39.48	39.94
25	37.51	37.60	37.72	37.89	38.27	38.60	38.98	39.40	39.86	40.32
30	38.18	38.14	38.18	38.35	38.69	39.02	39.36	39.77	40.19	40.65
35	38.94	38.73	38.69	38.85	39.15	39.44	39.77	40.19	40.57	40.99
40	39.82	39.40	39.23	39.36	39.61	39.90	40.19	40.57	40.95	41.32
45	40.78	40.15	39.86	39.90	39.82	40.32	40.61	40.99	41.32	41.66
50	41.87	41.03	40.57	40.44	40.53	40.74	41.03	41.37	41.66	41.99
60	44.38	43.00	42.12	41.66	41.57	41.62	41.83	42.08	42.33	42.62
70	47.02	45.09	43.75	42.96	42.71	42.58	42.66	42.79	43.00	43.25
80	49.78	47.31	45.51	44.34	43.88	43.58	43.50	43.54	43.67	43.84
90	52.46	49.53	47.35	45.89	45.05	44.55	44.38	44.34	44.34	44.42
100	55.01	51.67	49.15	47.39	46.22	45.55	45.26	45.09	45.01	45.01
120	60.79	56.94	53.42	50.83	49.24	48.06	47.23	46.68	46.31	45.97
140	64.56	61.34	56.94	53.63	51.83	50.28	49.03	48.15	47.52	47.06
160	64.06	61.76	58.49	55.77	53.93	52.17	50.62	49.45	48.61	48.02
180	61.96	60.83	59.20	57.15	55.43	53.63	51.96	50.58	49.61	48.94
200	60.04	59.41	58.57	57.48	56.19	54.64	52.96	51.50	50.45	49.74

物理大气压	温度/K										
	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470
1	39.10	39.65	40.19	40.74	41.28	41.87	42.45	43.04	43.63	44.25	44.92
5	39.40	39.94	40.49	41.03	41.57	42.16	42.75	43.29	43.88	44.51	45.13
10	39.73	40.28	40.82	41.37	41.91	42.50	43.04	43.58	44.17	44.76	45.38
15	40.11	40.65	41.16	41.70	42.24	42.79	43.33	43.92	44.42	45.01	45.59
20	40.44	40.99	41.49	42.04	42.58	43.12	43.67	44.21	44.72	45.26	45.85
25	40.78	41.32	41.83	42.37	42.87	43.42	43.96	44.51	45.01	45.51	46.05
30	41.11	41.62	42.12	42.66	43.17	43.71	44.25	44.80	45.26	45.76	46.31
35	41.45	41.95	42.45	43.00	43.50	44.00	44.55	45.05	45.51	46.01	46.52
40	41.74	42.29	42.79	43.29	43.79	44.30	44.80	45.30	45.76	46.26	46.72
45	42.08	42.58	43.08	43.58	44.05	44.55	45.05	45.55	46.01	46.52	46.98
50	42.37	42.83	43.33	43.84	44.30	44.80	45.26	45.76	46.22	46.72	47.19
60	42.96	43.38	43.84	44.34	44.80	45.26	45.72	46.18	46.64	47.14	47.60
70	43.54	43.92	44.34	44.80	45.26	45.68	46.10	46.56	47.02	47.52	47.98
80	43.96	44.42	44.80	45.22	45.68	46.10	46.52	46.93	47.39	47.90	48.36
90	44.59	44.88	45.22	45.59	46.05	46.47	46.85	47.27	47.73	48.23	48.69
100	45.13	45.34	45.64	45.97	46.35	46.77	47.19	47.60	48.02	48.48	48.99
120	45.93	46.05	46.31	46.64	47.02	47.39	47.77	48.15	48.61	49.07	49.57
140	46.89	46.89	47.06	47.31	47.65	48.02	48.36	48.69	49.15	49.61	50.07
160	47.73	47.65	47.73	47.94	48.27	48.61	48.90	49.24	49.66	50.12	50.58
180	48.57	48.40	48.44	48.61	48.86	49.15	49.45	49.78	50.16	50.58	51.04
200	49.32	49.11	49.11	49.24	49.45	49.70	49.99	50.33	50.66	51.04	51.46

表 3.9.6 乙烷气体的常压比热容

（1）定温值

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p'（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v'（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.6471	49.530	2.2098	1.3708	41.215	1.8388
100	2.0674	62.170	2.7738	1.7911	53.865	2.4028
200	2.4899	74.873	3.3402	2.2136	66.568	2.9693
300	2.8698	88.290	3.8498	2.5933	77.975	3.4788
400	3.2138	96.636	4.3113	2.9375	98.321	3.9402
500	3.5190	105.805	4.7202	3.2423	97.490	4.3492
600	3.7870	113.868	5.0803	3.5106	104.55	4.7093
700	4.0223	120.936	5.3955	3.7155	112.62	5.0246
800	4.2157	126.755	5.6551	3.9389	118.44	5.2842
900	4.3890	131.964	5.8875	4.1123	123.65	5.5165
1000	4.5481	136.753	5.1010	4.2714	128.44	5.7301
1100	4.6930	141.108	6.2953	4.4162	132.79	5.9283
1200	4.8236	145.039	6.4707	4.5473	136.72	6.0997

（2）0～t℃值

温度 t/℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p'（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v'（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.647	49.530	2.210	1.371	41.215	1.839
100	1.860	55.919	2.495	1.583	47.604	2.124
200	2.068	62.195	2.775	1.792	53.830	2.404
300	2.269	68.232	3.044	1.992	59.917	2.673
400	2.466	74.181	3.308	2.190	65.846	2.937
600	2.648	79.629	3.552	2.372	71.314	3.182
600	2.816	84.674	3.778	2.440	76.359	3.407
700	2.972	89.355	3.986	2.695	81.040	3.615
600	3.117	93.713	4.181	2.840	85.398	3.810
900	3.251	97.766	4.362	2.975	89.451	3.992
1000	3.377	101.53	4.529	3.100	93.211	4.158
1100	3.491	104.98	4.684	3.215	96.669	4.313
1200	3.597	108.16	4.825	3.321	99.847	4.454

表 3.9.7 乙烷气体的定压比热容　　单位：kJ/(kmol·K)

压力/atm	温度/K										
	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
1	53.38	54.60	55.81	57.02	58.24	59.49	60.71	61.96	63.26	64.52	65.82
2	53.93	55.06	56.23	57.40	58.57	59.79	60.96	62.22	63.47	64.73	65.98
3	54.43	55.48	56.61	57.78	58.91	60.08	61.25	62.47	63.68	64.90	66.15
4	54.93	55.94	57.02	58.15	59.24	60.37	61.50	62.72	63.89	65.10	63.85
5	55.48	56.40	57.40	58.49	59.54	60.62	61.80	62.97	64.10	65.31	66.53
6	56.06	56.90	57.82	58.78	59.83	60.92	62.05	63.22	64.35	65.52	66.70
7	56.61	57.36	58.20	59.12	60.12	61.21	62.30	63.43	64.56	65.73	66.91
8	57.15	55.77	58.62	59.49	60.46	61.50	62.55	63.68	64.77	65.94	67.07
9	57.74	58.32	59.03	59.87	60.79	61.80	62.80	63.89	64.98	66.11	67.24

续表

压力/atm	温度/K 300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
10	58.28	58.82	59.49	60.29	61.17	62.09	63.05	64.10	65.19	66.32	67.41
15	61.84	61.80	62.05	62.51	63.10	63.81	64.64	65.44	66.36	67.32	68.33
20	66.44	65.52	65.15	65.19	65.36	65.73	66.32	66.95	67.66	68.45	69.33
25	72.93	70.30	68.91	68.29	67.95	67.91	68.12	68.54	69.08	69.71	70.42
30	82.40	77.04	73.73	71.89	70.84	70.30	70.13	70.25	70.59	71.05	71.64
35	0	87.13	80.30	76.41	74.27	73.06	72.43	72.22	72.31	72.56	72.98
40	0	106.18	89.93	82.61	78.71	76.45	75.24	74.53	74.23	74.19	74.40
45	0	0	106.18	91.48	84.41	80.64	78.42	77.08	76.33	75.99	75.95
50	0	0	143.48	104.34	91.94	85.83	82.27	80.01	78.67	77.96	77.62
55	0	0	0.00	125.44	101.86	91.86	86.71	83.28	81.22	80.05	79.38
60	0	0	0.00	160.77	115.30	99.39	91.77	86.92	84.03	82.31	81.22
65	0	0	0.00	194.48	132.68	108.56	97.51	90.94	87.09	84.70	83.19
70	0	0	0.00	203.23	150.39	118.99	103.83	95.38	90.48	87.25	85.24
75	0	0	185.68	195.94	162.62	129.46	110.53	100.15	94.08	90.06	87.38
80	0	0	164.62	182.71	166.47	137.96	117.19	105.09	97.72	92.86	89.60
85	0	0	149.30	168.94	164.29	143.10	123.34	109.90	101.36	95.67	91.86
90	0	0	138.16	156.59	158.93	144.95	127.70	114.13	104.80	98.39	94.08
95	0	0	129.92	142.52	152.27	144.19	130.21	117.48	107.94	101.03	96.25
100	0	0	85.83	137.83	145.53	141.89	131.47	119.99	110.70	103.50	98.31

压力/atm	温度/K 410	420	430	440	450	460	470	480	490	500
1	67.07	68.33	69.58	70.80	72.05	73.27	74.48	75.70	76.91	78.13
2	67.24	68.50	69.71	70.92	72.18	73.39	74.61	75.82	77.04	78.25
3	67.41	68.62	69.84	71.05	72.31	73.48	74.69	75.91	77.12	78.34
4	67.57	68.79	70.00	71.18	72.43	73.60	74.82	76.03	77.25	78.42
5	67.70	68.91	70.13	71.30	72.52	73.73	74.90	76.12	77.33	78.50
6	67.87	69.04	70.25	71.43	72.64	73.86	75.03	76.24	77.41	78.59
7	68.04	69.21	70.38	71.55	72.77	73.94	75.11	76.33	77.50	78.67
8	68.20	69.33	70.51	71.68	72.89	74.06	75.24	76.41	77.58	78.75
9	68.37	69.50	70.63	71.80	72.98	74.15	75.32	76.49	77.67	78.84
10	68.54	69.63	70.76	71.93	73.10	74.27	75.45	76.62	77.75	78.92
15	69.42	70.46	71.51	72.60	73.73	74.86	75.99	77.12	78.25	79.38
20	70.34	71.30	72.26	73.31	74.40	75.49	76.28	77.67	78.71	79.80
25	71.30	72.18	73.10	74.06	75.07	76.12	77.16	78.17	79.21	80.22
30	72.35	73.14	73.98	74.86	75.78	76.74	77.75	78.71	79.72	80.68
35	73.52	74.15	74.86	75.66	76.53	77.46	78.38	79.30	80.26	81.18
40	74.78	75.24	75.82	76.53	77.33	78.17	79.05	79.93	80.85	81.73
45	76.12	76.41	76.87	77.46	78.17	78.92	79.72	80.55	81.43	82.31
50	77.54	77.67	78.00	78.46	79.05	79.67	80.39	81.18	82.02	82.86
55	79.05	78.96	79.09	79.42	79.93	80.51	81.14	81.85	82.61	83.44
60	80.60	80.30	80.26	80.47	80.85	81.35	81.94	82.56	83.23	83.99
65	82.23	81.68	81.48	81.56	81.81	82.19	82.65	82.98	83.86	84.57
70	83.90	83.11	82.73	82.65	82.77	83.07	83.44	83.95	84.24	85.12
75	85.66	84.62	84.03	83.78	83.78	83.95	84.24	84.62	85.12	85.70
80	87.55	86.21	85.37	84.91	84.78	84.87	85.03	85.33	85.49	86.25
85	89.43	87.80	86.71	86.08	85.79	85.75	85.83	86.04	86.42	86.83
90	91.27	89.35	88.05	87.25	86.83	86.62	86.29	86.75	87.04	87.46
95	93.11	90.94	89.43	88.43	87.84	87.50	87.38	87.17	87.71	88.09
100	94.91	92.49	90.77	89.60	88.84	88.38	88.17	88.17	88.34	88.68

注：1atm＝101325Pa。

表 3.9.8　丙烷气体的常压比热容

（1）定温值

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_p（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_v（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.5495	68.329	3.0484	1.3607	59.997	2.6766
100	2.0168	88.928	3.9674	1.8280	80.596	3.5956
200	2.4581	108.396	4.8358	2.2692	100.06	4.4644
300	2.8345	124.976	5.5756	2.6452	116.64	5.2038
400	3.1610	139.379	6.2182	2.9718	131.05	5.8464
500	3.4467	152.065	6.7843	3.2598	143.73	6.4125
600	3.6974	163.034	7.2737	3.5085	154.70	6.9019
700	3.9159	172.664	7.7033	3.7267	164.33	7.3315
800	4.0926	180.451	8.0504	3.9034	172.12	7.6790
900	4.2500	187.401	8.3606	4.0612	179.07	7.9888
1000	4.3945	193.765	8.6445	4.2052	185.43	8.2727
1100	4.5263	199.585	8.9041	4.3375	191.25	8.5327
1200	4.6448	204.818	9.1377	4.4560	196.44	8.7659

（2）0～t℃值

温度 t/℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_p（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_v（标准状况）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.550	68.329	3.048	1.361	59.997	2.677
100	1.784	78.670	3.510	1.595	70.338	3.138
200	2.016	88.886	3.965	1.827	80.554	3.594
300	2.221	97.929	4.369	2.032	89.598	3.997
400	2.420	106.68	4.760	2.230	98.348	3.388
600	2.589	114.17	5.094	2.400	105.84	4.722
600	2.761	121.75	5.432	2.572	113..42	5.060
700	2.909	128.28	5.723	2.720	119.95	5.352
600	3.044	134.23	6.198	2.855	125.90	5.617
900	3.168	141.76	6.231	2.978	131.34	5.859
1000	3.285	144.82	6.461	3.095	136.49	6.089
1100	3.395	149.68	6.678	3.205	141.35	6.306
1200	3.498	154.24	6.881	3.309	145.91	6.510

表 3.9.9　甲烷-癸烷气体的比热容

（1）定压比热容　　　　单位：J/(mol·K)

名　称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
甲　烷		35.66	38.48	41.29	44.09	46.89	49.66	52.38
乙　烷	45.72	52.84	59.62	66.11	72.31	78.21	83.82	89.18
丙　烷	62.93	74.23	84.91	94.96	104.4	113.3	121.6	129.4
丁　烷	85.33	98.81	111.7	124.1	135.9	147.1	157.7	167.8
异丁烷	83.69	98.18	111.9	124.8	137.0	148.4	159.2	169.2
戊　烷	102.9	120.8	137.6	153.4	168.3	182.2	195.2	207.3
异戊烷	100.9	119.4	136.8	153.1	168.4	182.7	196.1	208.5
新戊烷	102.7	122.3	140.5	157.5	173.2	187.9	201.4	214.0
己　烷	122.6	143.9	163.9	182.6	200.3	216.7	232.1	246.5
异己烷	123.0	145.0	165.6	184.8	202.7	219.4	234.9	249.3
庚　烷	142.3	166.9	190.1	211.8	232.2	251.2	269.0	285.7
辛　烷	161.9	189.9	216.2	241.0	264.1	285.7	305.9	324.7
壬　烷	193.0	222.7	250.6	276.8	301.5	324.6	346.2	366.5
癸　烷	201.0	235.8	268.5	299.1	327.7	354.5	379.4	402.7

续表

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲烷	55.10	57.74	60.29	62.80	65.27	67.62	69.88	72.05
乙烷	94.24	99.06	103.6	107.9	112.0	115.8	119.4	122.8
丙烷	136.7	143.4	149.8	155.7	161.2	166.3	171.1	175.6
丁烷	177.2	186.1	194.4	202.1	209.3	215.8	221.8	227.1
异丁烷	178.7	187.4	195.5	203.1	210.1	216.5	222.3	227.7
戊烷	218.7	229.3	239.1	248.3	256.8	264.6	272.0	278.7
异戊烷	220.2	231.0	241.0	250.4	259.0	267.1	274.5	281.4
新戊烷	225.5	236.2	246.0	255.0	263.3	270.9	277.9	284.3
己烷	259.9	272.4	284.0	294.8	304.8	314.1	322.7	330.6
异己烷	262.6	275.0	286.4	296.9	306.6	315.6	323.8	331.4
庚烷	301.2	315.6	328.9	341.3	352.9	363.5	373.4	382.5
辛烷	342.3	358.6	373.7	387.7	400.7	412.7	423.9	434.1
壬烷	385.4	403.1	419.5	434.8	449.0	462.1	474.3	485.7
癸烷	424.3	444.4	463.0	480.3	496.2	511.0	524.6	537.3

（2）定容比热容　　单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃						
	0	100	200	300	400	500	600
甲烷	1.647	1.930	2.289	2.657	3.011	3.338	3.635
乙烷	1.371	1.791	2.214	2.593	2.938	3.242	3.511
丙烷	1.550	2.017	2.458	2.835	3.161	3.449	3.698

名称	温度/℃						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
甲烷	3.635	3.903	4.141	4.354	4.543	4.708	4.849
乙烷	3.511	3.746	3.939	4.112	4.272	4.416	4.548
丙烷	3.698	3.916	4.093	4.250	4.395	4.527	4.645

（3）常压烷烃的平均定容比热容（0～t℃）　　单位：kJ/(m^3·K)

名称	温度 t/℃												
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
甲烷	1.179	1.271	1.388	1.515	1.645	1.769	1.89	2.006	2.123	2.232	2.328	2.415	2.492
乙烷	1.839	2.124	2.404	2.673	2.937	3.182	3.407	3.615	3.81	3.991	4.158	4.313	4.454
丙烷	2.677	3.138	3.594	3.997	4.388	4.722	5.06	5.352	5.617	6.859	6.089	6.306	6.51

表 3.9.10　甲基烷烃气体的比热容　　单位：J/(mol·K)

名称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
2,2-二甲基丁烷	95.84	120	142.7	163.9	183.8	202.3	219.6	235.5	250.4
3-甲基戊烷	101.8	122.7	143.9	163.7	182.5	200.1	216.7	232.1	246.6
2-甲基己烷	140.2	154.3	168.2	193.9	217.4	238.9	258.4	276.2	292.4
2-甲基庚烷	137.2	166.8	194.7	220.8	245.3	268.2	289.6	309.5	328.1
2,2,4-三甲基戊烷	131.7	161.7	189.8	216.2	241	264.1	285.8	306	324.8

名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2,2-二甲基丁烷	250.4	264.1	276.8	288.4	299.1	308.8	317.7	325.7	333.1
3-甲基戊烷	246.6	260.0	272.6	284.2	294.9	304.8	314.0	322.3	330.0
2-甲基己烷	292.4	307.1	320.4	332.5	343.5	353.6	362.8	371.5	379.5
2-甲基庚烷	328.1	345.3	361.4	376.2	390.0	402.7	414.5	425.3	435.4
2,2,4-三甲基戊烷	324.8	342.2	358.5	373.5	387.4	400.3	412.3	423.3	433.5

表 3.9.11　环烷烃气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

名　　称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
环丙烷	43.50	55.68	66.82	76.95	86.25	94.71	102.4	109.4
环丁烷	54.76	71.26	86.50	100.5	113.3	125.1	135.9	145.7
环戊烷	64.10	83.65	101.9	119.1	135.1	150.0	163.9	176.9
环己烷	82.73	106.5	129.1	150.4	170.7	189.7	207.5	224.2
甲基环戊烷	87.88	110.7	132.1	152.0	170.6	187.9	204.0	218.9
甲基环己烷	107.9	135.9	162.2	186.7	209.6	230.9	250.7	269.0
乙基环戊烷	106.6	133.2	158.0	181.2	202.8	222.9	241.5	258.8
乙基环己烷	128.2	159.9	189.5	217.2	242.9	266.8	289.1	309.6
丙基环戊烷	126.2	156.2	184.2	210.3	234.7	257.4	278.4	297.8
丙基环己烷	150.5	185.5	218.2	248.6	276.9	303.2	327.6	350.1
名　　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
环丙烷	115.7	121.5	126.8	131.7	136.2	140.4	144.4	148.3
环丁烷	154.7	163.0	170.6	177.6	184.1	190.1	195.7	201.1
环戊烷	188.8	199.9	210.2	219.7	228.4	236.5	243.9	250.7
环己烷	239.8	254.2	267.5	279.8	290.9	300.9	309.8	317.6
甲基环戊烷	232.8	245.6	257.4	268.3	278.3	287.5	296.0	303.9
甲基环己烷	286.0	301.7	316.1	329.3	341.5	352.7	362.8	372.1
乙基环戊烷	274.7	289.5	303.1	315.6	327.2	337.8	347.6	356.6
乙基环己烷	328.6	346.1	362.3	377.1	390.7	403.1	414.5	424.9
丙基环戊烷	315.9	332.5	347.9	362.0	375.1	387.1	398.1	408.3
丙基环己烷	370.9	390.1	407.7	423.9	438.7	452.3	464.7	476.1

表 3.9.12　卤烷烃气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

名　　称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
氟甲烷	13.68	18.59	23.31	27.84	32.18	36.34	40.32	44.13	47.77	51.20
三氯甲烷	33.02	41.16	48.48	55.06	60.88	66.03	70.59	74.53	78.00	80.97
四氯甲烷	50.41	59.03	66.65	73.31	79.13	84.15	88.43	92.03	95.00	97.47
氯乙烷			34.59	44.67	53.97	62.59	70.51	77.83	84.53	90.69
1,1-二氯乙烷	25.45	37.44	48.53	58.70	68.04	76.62	84.41	91.52	98.01	103.9
1,2-二氯乙烷	38.54	47.56	56.06	64.06	71.59	78.67	85.29	91.48	97.26	102.7
1,1,1-三氯乙烷	31.23	44.72	57.15	68.58	79.09	88.63	97.34	105.3	112.3	118.7
1,1,2-三氯乙烷	37.91	49.53	60.29	70.25	75.15	85.29	94.37	102.5	109.7	116.1
1,1,2,2-四氯乙烷	37.29	51.50	64.52	76.45	87.29	97.09	106.0	113.9	121.0	127.3
五氯乙烷	42.91	59.29	74.19	87.71	99.90	110.8	120.5	129.2	136.7	143.3
六氯乙烷				98.98	112.5	124.5	135.1	144.4	152.4	159.3
1-氯丙烷			45.64	59.75	72.77	84.87	96.00	106.3	115.8	124.6
1,4-二氯丁烷	50.53	67.78	84.03	99.31	113.7	127.2	139.8	151.6	162.7	173.0
溴甲烷	19.75	24.81	29.61	34.17	38.49	42.58	46.43	50.07	53.51	56.73
二溴甲烷				47.23	51.87	56.14	60.12	63.72	67.07	70.09
溴乙烷	18.03	28.70	38.69	48.02	56.73	64.85	72.43	79.47	85.96	91.98
1,1-二溴乙烷	23.49	35.15	45.93	55.85	64.98	73.35	80.97	87.88	94.16	99.81
2-溴丙烷	18.51	34.10	48.73	62.43	75.24	87.17	98.31	108.6	118.2	127.1
二氟-氯溴甲烷	23.71	34.40	44.13	52.92	60.88	67.99	74.36	79.97	84.87	89.18
三氟溴甲烷	17.18	28.15	38.16	47.27	55.52	62.93	69.54	75.45	80.64	85.20
碘甲烷	17.50	23.69	29.42	34.70	39.57	44.05	48.15	51.96	55.39	58.57
碘乙烷	27.59	36.78	45.47	53.67	61.38	68.66	75.49	81.89	87.88	93.53
碘丙烷	33.59	46.89	59.45	71.30	82.44	92.91	102.7	112.0	120.6	128.7
二苯甲烷		24.42	67.49	107.6	145.0	179.7	211.8	241.4	268.7	293.8
环氧乙烷				32.11	40.59	48.53	55.98	62.93	69.42	75.45
环氧丙烷				49.11	61.29	72.64	83.23	93.07	102.2	110.7
3-氯-1,2-环氧丙烷					66.65	79.30	90.90	101.4	111.1	119.8
1,4-二氧杂环己烷					72.22	92.15	110.5	127.4	142.8	156.9
硝基甲烷				42.83	50.45	57.57	64.31	70.55	76.41	81.89
硝基乙烷				60.42	71.47	81.85	91.57	100.7	109.1	117.0

续表

名　　称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟甲烷	54.51	57.65	60.62	63.43	66.11	68.62	70.97	73.23	75.32	77.25
三氯甲烷	83.53	85.70	87.59	89.18	90.52	91.73	92.82	93.83	94.79	95.79
四氯甲烷	99.44	101.0	102.3	103.2	104.0	104.6	105.2	105.7	106.3	107.1
氯乙烷	96.38	101.6	106.3	110.8	114.8	118.6	122.1	125.4	128.6	131.6
1,1-二氯乙烷	109.2	114.0	118.4	122.3	125.9	129.2	132.2	135.0	137.6	140.1
1,2-二氯乙烷	107.7	112.4	116.7	120.7	124.4	127.9	131.0	134.0	136.7	139.1
1,1,1-三氯乙烷	124.4	129.5	134.0	137.9	141.3	144.4	146.9	149.1	151.1	152.7
1,1,2-三氯乙烷	121.8	126.9	131.3	135.1	138.6	141.6	144.4	146.9	149.3	151.6
1,1,2,2-四氯乙烷	132.8	137.7	141.9	145.5	148.6	151.2	153.4	155.2	156.7	157.9
五氯乙烷	149.0	153.8	157.8	161.1	163.9	166.0	167.6	168.9	169.7	170.3
六氯乙烷	165.1	169.9	173.8	176.8	179.2	180.8	181.9	182.5	182.8	182.6
1-氯丙烷	132.6	140.0	146.8	153.1	158.9	164.3	169.4	174.1	178.6	182.9
1,4-二氯丁烷	182.5	191.5	199.7	207.4	214.4	221.0	227.0	232.6	237.7	242.4
溴甲烷	59.75	62.59	65.27	67.78	70.09	72.26	74.27	76.16	77.92	79.55
二溴甲烷	72.85	75.36	77.62	79.67	81.56	83.19	84.70	86.04	87.25	88.38
溴乙烷	97.59	102.7	107.5	111.9	116.0	119.7	123.2	126.4	129.5	132.3
1,1-二溴乙烷	104.9	109.4	113.4	116.9	120.1	122.8	125.1	127.2	129.0	130.5
2-溴丙烷	135.3	142.9	149.8	156.3	162.1	167.5	172.5	176.9	181.1	184.9
二氟-氯溴甲烷	92.82	95.96	98.56	100.7	102.5	103.8	104.8	105.5	106.1	106.3
三氟溴甲烷	89.14	92.53	95.42	97.80	99.77	101.4	102.6	103.5	104.3	104.7
碘甲烷	61.50	64.18	66.70	69.00	71.13	73.14	75.07	76.91	78.67	80.47
碘乙烷	98.77	103.7	108.2	112.5	116.4	120.1	123.5	126.7	129.6	132.3
碘丙烷	136.3	143.3	149.8	155.9	161.6	166.8	171.7	176.1	180.3	184.1
二苯甲烷	316.9	337.9	357.1	374.5	390.3	404.7	417.6	429.3	439.8	449.3
环氧乙烷	81.01	86.21	90.98	95.38	99.39	103.1	106.5	109.6	112.4	115.0
环氧丙烷	118.5	125.8	132.5	138.6	144.3	149.5	154.3	158.7	162.8	166.6
3-氯-1,2-环氧丙烷	127.7	134.8	141.2	146.9	151.9	156.5	160.4	164.0	167.1	169.9
1,4-二氧杂环己烷	169.8	181.5	192.2	201.8	210.5	218.3	225.4	231.8	237.6	242.8
硝基甲烷	86.96	91.65	96.00	100.0	103.7	107.1	110.2	113.0	115.6	117.9
硝基乙烷	124.3	131.2	137.5	143.3	148.7	153.7	158.3	162.4	166.3	169.9

注：一氯甲烷、二氯甲烷见氟里昂-40、氟里昂-30有关数据。

表 3.9.13　氟里昂气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

(1)

名　称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
氟里昂-11	48.78	55.89	62.38	68.24	73.52	78.25	82.44	86.16	89.43	92.24
氟里昂-12	40.14	47.94	55.10	61.55	67.41	72.68	77.37	81.52	85.20	88.43
氟里昂-13			48.11	55.10	61.42	67.16	72.31	76.91	80.97	84.53
氟里昂-14	23.71	32.66	40.86	48.36	55.18	61.34	66.91	71.89	76.33	80.26
氟里昂-21	31.28	38.31	44.80	50.74	56.23	61.17	65.69	69.79	73.52	76.83
氟里昂-22	25.10	32.34	39.05	45.22	50.91	56.14	60.92	65.27	69.21	72.81
氟里昂-23				35.60	42.20	48.32	53.88	58.99	63.64	67.83
氟里昂-30					46.05	51.08	55.60	59.75	63.47	66.82
氟里昂-40	18.85	23.61	28.22	32.62	36.84	40.87	44.72	48.40	51.87	55.18
氟里昂-113	74.90	87.50	99.06	109.5	118.9	127.4	135.1	141.8	147.8	153.0
氟里昂-114	55.27	70.30	84.03	96.46	107.7	117.7	126.7	134.6	141.6	147.6
氟里昂-116	43.42	58.62	72.52	85.16	96.59	106.9	116.2	124.4	131.7	138.2

续表

名　称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟里昂-11	94.66	96.76	98.47	99.90	101.0	101.9	102.7	103.2	103.5	103.8
氟里昂-12	91.23	93.62	95.63	97.34	98.72	99.86	100.8	101.5	102.0	102.4
氟里昂-13	87.67	90.39	92.70	94.66	96.30	97.68	98.77	99.65	100.4	100.9
氟里昂-14	83.74	86.75	89.39	91.61	93.53	95.12	96.42	97.55	98.43	99.14
氟里昂-21	79.76	82.40	84.70	86.75	88.55	90.10	91.44	92.57	93.57	94.45
氟里昂-22	75.99	78.88	81.48	83.74	85.79	87.55	89.10	90.48	91.69	92.74
氟里昂-23	71.64	75.07	78.13	80.85	83.19	85.41	87.25	88.93	90.35	91.61
氟里昂-30	69.84	72.56	74.99	77.20	79.21	81.01	82.69	84.24	85.70	87.13
氟里昂-40	58.32	61.25	64.06	66.70	69.12	71.43	73.56	75.53	77.33	78.96
氟里昂-113	157.5	161.4	164.7	167.4	169.7	171.5	173.0	174.1	175.0	175.6
氟里昂-114	152.9	157.3	161.1	164.2	166.7	168.7	170.2	171.4	172.2	172.8
氟里昂-116	143.7	148.6	152.7	156.2	159.1	161.5	163.4	164.9	166.1	167.1

（2）　　单位：kJ/(kg·℃)

名　称	F-11	F-12	F-13	F-13B1	F-14	F-21	F-22	F-23	F-113	F-114	F-115	F-116
c_p	0.595^{38}	0.607	0.662	0.469	0.708	0.586	0.657	0.737	0.674^{60}	0.712	0.687	0.762^{0Pa}

注：除注明外，温度均为25℃。

（3）气态氟里昂-12在压力下　　单位：J/(mol·℃)

温度/℃	压强/kPa			
	0	50	100	150
−30	65.62	67.18		
0	69.71	70.51	71.35	72.28
45	75.14	75.60	76.03	76.50
90	79.74	80.30	80.30	80.57

表 3.9.14　气体的定压体积和定压摩尔比热容平均值

温度/℃	定压摩尔比热容/[J/(mol·℃)]				定压体积比热容/[kJ/(m³·℃)]			
	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_6H_6	CH_4	C_2H_2	C_2H_4	C_2H_6
0	1.545	1.909	1.888	3.894	34.54	42.46	42.00	87.51
100	1.620	2.077	2.073	4.396	37.00	45.80	47.25	101.9
200	1.759	2.202	2.345	4.857	39.32	48.99	52.13	108.9
300	1.893	2.311	2.550	5.317	43.12	51.65	56.86	118.8
400	2.018	2.395	2.742	5.820	45.14	54.05	61.00	130.6
500	2.135	2.470	2.918		48.70	55.05	65.00	
600	2.253	2.542	3.073		50.37	56.48	68.33	
700	2.361	2.604	3.216		52.32	57.65	71.45	
800	2.466	2.663	3.371		55.14	59.20	74.95	

3.9.2　液态烷烃的比热容

表 3.9.15　甲烷-癸烷液态烷烃的比热容　　单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃							
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40
甲烷		3.468	3.745	4.220	4.632	5.496^{-90}	6.290^{-84}	
乙烷	2.468	2.474	2.463	2.441	2.411	2.425	2.480	2.617
丙烷	1.922	1.943	1.972	2.003	2.045	2.101	2.165	2.251
丁烷				1.985	2.016	2.047	2.072	2.094

续表

名称	温度/℃							
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40
异丁烷			1.757	1.815	1.886	1.950	2.016	2.106
戊烷				1.953	1.968	1.992	2.026	2.079
异戊烷			1.750	1.795	1.842	1.894	1.952	2.018
己烷					1.977[−90]	1.984	2.010	2.055
异己烷			1.732	1.771	1.815	1.863	1.921	1.988
庚烷						2.020	2.020	2.051
辛烷							2.021[−50]	2.031
壬烷								2.050

名称	温度/℃							
	−20	0	20	40	60	80	100	120
乙烷	2.886	3.343	3.663[10]					
丙烷	2.346	2.466	2.635	2.875	3.210	3.667		
丁烷	2.116	2.299	2.378	2.518	2.610	2.884	3.075	3.359
异丁烷	2.202	2.344	2.460	2.607	2.796	3.044	3.191[90]	
戊烷	2.146	2.235	2.339	2.432	2.535	2.650	2.784	2.946
异戊烷	2.091	2.174	2.264	2.386	2.499	2.622	2.759	2.931
新戊烷	2.135[−10]	2.182	2.281	2.385	2.499	2.677	2.866	3.097
己烷	2.111	2.178	2.249	2.364	2.457	2.554	2.658	2.778
异己烷	2.062	2.141	2.228	2.338	2.439	2.541	2.649	2.766
庚烷	2.100	2.160	2.227	2.302	2.390	2.470	2.571	2.670
辛烷	2.080	2.140	2.205	2.270	2.340	2.427	2.512	2.601
壬烷	2.080	2.130	2.200	2.270				
癸烷	2.080	2.140	2.191	2.261	2.293	2.374	2.456	2.537

名称	温度/℃							
	140	160	180	200	220	240	260	280
丁烷	3.723							
戊烷	3.140	3.373						
异戊烷	3.175	3.364[150]						
新戊烷	3.384							
己烷	2.910	3.062	3.241	3.340[190]				
异己烷	2.898	3.064	3.310					
庚烷	2.781	2.891	3.010	3.141	3.301	3.561		
辛烷	2.691	2.784	2.883	2.991	3.121	3.293	3.584	
癸烷①	2.619	2.700	2.784	2.868	2.958	3.054	3.164	3.301

① 温度为300℃时，其值为3.505。

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 3.9.16　甲基烷烃液体的比热容　　单位：kJ/(kg・℃)

名　称	温度/℃						
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
2,2-二甲基丁烷		1.764[−90]	1.794	1.859	1.927	2.005	2.089
2,3-二甲基丁烷	1.741	1.775	1.816	1.868	1.930	1.999	2.075
3-甲基戊烷	1.778[−110]	1.800	1.849	1.902	1.964	2.033	2.111
2-甲基己烷		1.819	1.864	1.932	1.988	2.049	2.113
2-甲基庚烷		1.511	1.616	1.725	1.833	1.942	2.052
2,2,4-三甲基戊烷		1.630	1.680	1.750	1.820	1.900	1.980

续表

名　　称	温度/℃						
	20	40	60	80	100	120	140
2,2-二甲基丁烷	2.171	2.275	2.381	2.491	2.606	2.731	2.878
2,3-二甲基丁烷	2.165	2.257					
3-甲基戊烷	2.193	2.320	2.416	2.513	2.617	2.727	2.852
2-甲基己烷	2.195	2.281	2.397	2.498	2.598	2.702	2.811
2-甲基庚烷	2.163	2.272	2.355	2.458	2.557	2.657	2.755
2,2,4-三甲基戊烷	2.067	2.173	2.278	2.369	2.460	2.555	2.652

表 3.9.17　环烷烃液体的比热容　　　　单位：J/(mol·℃)

名　　称	温度/℃													
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
环丙烷			75.97	77.55	80.23	83.16	87.22	92.51	99.61	109.2	122.2			
环丁烷			88.80	92.56	96.31	100.1	104.1	111.7	119.2	127.3	136.2	146.5	159.6	179.1
环戊烷			101.4	104.6	108.6	113.3	119.1	125.3	133.2	141.0	149.0	157.2	165.9	175.6
环己烷								153.5	160.5	166.5	175.9	185.6	195.5	205.2
甲基环戊烷	125.8	127.5	130.0	133.8	138.3	143.9	150.0	157.2	164.7	173.2	181.9	190.8	199.9	213.7
甲基环己烷	140.7	145.1	149.7	154.8	161.0	167.7	175.0	180.5	190.9	201.2	211.5	221.8	232.1	242.5
乙基环戊烷	147.8	149.9	153.2	157.5	162.8	169.2	176.3	184.2	191.6	201.2	210.8	220.4	230.1	240.0
乙基环己烷		165.3	170.6	176.8	183.8	191.7	200.2	209.5	218.5	228.4	239.7	250.9	262.0	273.1
丙基环戊烷		175.6	179.2	184.1	190.2	197.3	205.4	214.1	223.4	232.9	242.7	249.7	257.4	268.6
丙基环己烷			196.9	203.6	211.3	220.0	229.5	239.6	250.2	261.2	272.3	283.5	294.0	305.9

名　　称	温度/℃													
	160	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
环戊烷	186.8	201.7	211.8											
环己烷	215.4	226.6	232.7	239.4	247.0	255.9	266.8	281.5						
甲基环戊烷	220.1	232.3	239.6	248.2	258.9									
甲基环己烷	253.2	264.4	270.3	276.5	283.2	290.5	298.7							
乙基环戊烷	250.1	260.9	266.6	272.7	279.3	286.6	294.9	304.9	317.7					
乙基环己烷	284.3	295.5	301.2	307.1	313.0	319.2	325.6	332.4	339.7	347.8	357.0	367.9		
丙基环戊烷	280.2	292.1	298.2	304.6	311.2	318.2	325.7	333.8	342.7	353.0				
丙基环己烷	317.7	329.4	335.3	341.2	347.2	353.2	359.3	365.6	372.1	378.9	386.0	393.7	402.2	411.9
1,1-二甲基环己烷								183.5	187.5	191.6	196.2	200.6	205.4	210.3
顺-1,2-二甲基环己烷							182.7	186.4	190.0	194.0	198.0	200.2	206.6	211.2
反-1,2-二甲基环己烷			167.5	170.4	173.4	176.6	180.1	183.8	187.7	191.4	195.8	198.0	205.1	210.5
顺-1,3-二甲基环己烷				170.7	173.8	177.0	180.4	184.1	188.1	192.4	196.6	201.1	205.7	210.4
反-1,3-二甲基环己烷			172.7	175.4	178.5	181.6	185.0	188.5	192.1	196.2	200.2	204.6	209.2	213.9
顺-1,4-二甲基环己烷				176.8	179.5	182.2	185.3	188.6	192.0	196.2	199.9	204.6	209.2	213.1
反-1,4-二甲基环己烷								186.7	190.2	193.9	198.0	202.0	206.4	211.3

表 3.9.18　卤烷烃液体的比热容　　　　单位：J/(mol·℃)

(1)

名　　称	温度/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
氟甲烷	71.59	72.56	74.15	76.53	79.97	85.29	94.91					
三氯甲烷				112.1	113.1	113.8	114.4	115.0	115.6	116.5	117.6	119.4
四氯甲烷						131.0	131.5	131.9	132.2	132.7	133.3	134.4
氯乙烷	96.21	95.84	95.79	96.17	97.34	99.23	101.4	104.8	108.7	112.5	117.4	124.1
1,1-二氯乙烷			115.6	118.2	120.7	122.9	125.1	127.2	129.4	131.9	134.8	138.3
1,2-二氯乙烷						124.9	126.9	129.2	131.7	134.3	137.2	140.2
1,1,1-三氯乙烷						140.2	141.8	143.7	144.8	145.9	147.0	148.1
1,1,2-三氯乙烷						143.6	144.2	144.7	145.3	145.8	146.4	146.9
1,1,2,2-四氯乙烷					143.6	147.0	150.1	153.0	155.7	158.3	160.7	163.2
五氯乙烷						159.0	162.6	165.9	168.9	171.8	174.5	177.1

续表

名　　称	温度/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
六氯乙烷						171.7	175.8	179.5	183.0	186.3	189.2	192.1
1-氯丙烷	107.7	109.1	111.2	113.9	117.5	121.8	126.1	130.7	135.4	140.3	145.4	151.0
1,4-二氯丁烷						178.5	181.5	184.9	188.7	191.8	196.0	200.3
溴甲烷			77.79	77.41	77.33	78.00	81.39	87.34	90.56	93.24	96.67	101.3
二溴甲烷					115.3	114.9	114.9	115.2	115.8	116.6	117.6	118.9
溴乙烷		96.92	98.52	100.5	102.8	105.4	108.2	111.1	114.3	117.7	121.5	125.8
1,1-二溴乙烷								125.1	127.0	128.8	130.5	132.2
2-溴丙烷			91.31	92.11	92.70	93.11	93.49	93.87	94.37	95.17	96.38	98.18
二氟一氯溴甲烷	94.24	94.58	96.55	99.19	102.0	105.1	108.4	112.1	116.4	121.5	128.3	
三氟溴甲烷	89.81	90.85	91.90	93.41	95.96	100.3	107.3	118.3				
碘甲烷				81.35	81.35	81.81	82.73	84.03	85.70	87.76	90.23	93.20
碘乙烷		107.1	109.3	111.2	113.0	114.6	116.0	117.4	118.8	120.3	122.1	124.2
碘丙烷		129.9	130.5	131.6	133.2	135.4	138.0	141.3	144.7	148.3	151.9	155.8
环氧乙烷		82.06	81.35	81.77	82.44	83.90	85.87	89.30	94.04	98.68	104.2	110.9
环氧丙烷		99.86	102.6	105.8	109.4	113.2	117.2	121.5	126.0	130.9	136.2	142.3
3-氯-1,2-环氧丙烷					117.0	120.7	124.7	128.7	132.8	136.9	141.1	145.3
1,2-环氧丁烷					125.9	134.4	141.9	152.1	165.5	179.0	194.4	212.9
1,4-二氧杂环己烷								142.0	148.8	155.7	162.6	169.5
硝基甲烷						104.5	105.2	105.8	110.8	115.8	120.7	123.1
硝基乙烷			130.9	132.0	133.6	135.7	138.0	140.7	143.5	146.6	149.8	153.2

名　　称	温度/℃											
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
三氯甲烷	121.9	125.3	130.0	136.3	144.4	155.0						
四氯甲烷	136.0	138.2	141.5	146.0	151.9	159.8	169.7					
氯乙烷	132.9	144.5										
1,1-二氯乙烷	142.8	148.4	155.4	164.3								
1,2-二氯乙烷	143.6	147.3	151.6	156.8	163.6	173.2	189.7					
1,1,1-三氯乙烷	150.8	155.3	160.4	166.6	174.8	187.1						
1,1,2-三氯乙烷	149.0	152.6	156.5	160.6	165.3	170.9	177.9	187.8				
1,1,2,2-四氯乙烷	165.8	168.4	171.4	174.6	178.4	182.8	188.1	194.3	201.7	210.4		
五氯乙烷	179.7	182.4	185.2	188.2	191.6	195.5	200.0	205.2	211.3	218.6	227.3	
六氯乙烷	194.8	197.4	200.1	202.8	205.7	208.8	212.3	216.2	220.9	226.1	232.4	239.7
1-氯丙烷	157.3	123.0	174.7									
1,4-二氯丁烷	204.7	209.3	213.9	218.8	223.9	229.4	235.6	242.8	251.8	264.1	284.3	
溴甲烷	108.0	119.4										
二溴甲烷	120.5	122.4	124.8	127.8	131.8	137.4	146.0	161.2				
溴乙烷	130.8	137.0	145.5									
1,1-二溴乙烷	133.9	135.8	137.9	140.3	143.1	146.5	150.6	155.5	161.5	168.7	177.4	187.7
2-溴丙烷	100.8	104.5	109.6	116.4								
碘甲烷	96.76	101.2	107.0	115.1								
碘乙烷	126.9	130.3	134.6	140.2	147.2	155.9						
碘丙烷	159.8	164.0	168.5	173.5	179.2	185.9	194.8	207.7				
二苯甲烷①		315.9	326.0	335.8	345.5	355.1	364.6	374.0	383.3	392.6	402.1	411.9
环氧乙烷	119.7											
环氧丙烷	149.6	159.2	174.3									
3-氯-1,2-环氧丙烷	149.6	154.0	158.6	163.5	168.8	174.8	182.0	191.4				
1,2-环氧丁烷	235.5											
1,4-二氧杂环己烷	176.5	183.6	190.9	198.6	207.0	216.5	228.5	245.6				
硝基甲烷	125.7	128.6	131.9	135.8	140.5	146.6	155.2	169.1				
硝基乙烷	156.8	160.7	164.9	169.6	175.1	181.7	190.6	203.8				

① 温度为360℃、380℃、400℃、420℃时，其值分别为422.3J/(mol·℃)、433.3J/(mol·℃)、446.6J/(mol·℃)和463.1J/(mol·℃)。

（2） 单位：kJ/(kg・℃)

名 称	温度/℃							
	−70	−50	−35	15	20	30	40	50
二氯甲烷	1.1472	1.1472	1.1472		1.1556			
顺-二氯乙烷				1.1756				
反-二氯乙烷				1.1597				
三氯乙烷					0.9672	0.9797	0.9965	1.0174
三氯一氟甲烷	0.8332	0.8123	0.8165					

表 3.9.19 氟里昂液体的比热容 单位：J/(mol・℃)

（1）低温段

名 称	温度/℃									
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
氟里昂-11					113.1	114.0	115.1	116.5	118.2	120.0
氟里昂-12			103.2	102.1	102.1	102.9	104.5	106.9	110.1	114.2
氟里昂-13	93.20	90.56	89.76	90.52	92.61	96.00	100.8	107.6	118.3	
氟里昂-14	76.24	78.13	81.14	85.41	91.73	103.4				
氟里昂-21				101.9	102.8	103.5	103.9	104.2	104.5	105.1
氟里昂-22			91.98	91.48	91.86	92.53	92.74	95.29	98.89	102.4
氟里昂-23			79.63	80.72	82.69	85.49	89.43	95.17	104.9	
氟里昂-30						94.66	95.38	95.92	96.34	96.67
氟里昂-40						80.55	79.88	79.30	79.00	79.38
氟里昂-113									168.7	171.7
氟里昂-114						146.2	149.7	153.5	157.6	161.9
氟里昂-116					127.1	132.4	138.9	147.4	161.0	
名 称	温度/℃									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
氟里昂-11	122.1	124.4	127.2	130.5	134.7	140.6	149.9			
氟里昂-12	119.4	126.7	138.4	159.5	220.4	454.4^{110}				
氟里昂-21	106.1	107.9	110.7	115.1	121.4	130.2				
氟里昂-22	108.1	117.1	130.2							
氟里昂-30	97.13	97.76	98.81	100.4	102.9	106.5	111.5	118.2	127.2	138.8
氟里昂-40	80.72	83.48	88.22	95.54	106.2					
氟里昂-113	175.1	178.7	182.4	186.4	191.0	196.8	204.4	216.4		
氟里昂-114	166.7	172.2	178.8	187.6	201.8					

（2）高温段

名 称	温度/℃							
	100	200	250	273.2	298.2	350	400	450
氟里昂-11		64.61	72.44	75.45	78.34		87.47	
氟里昂-13	36.68	52.88			66.82		77.54	
氟里昂-21			56.15	58.66	61.30	66.36	70.55	74.28
氟里昂-22			52.34	55.02	57.74	63.52	67.70	71.68
名 称	温度/℃							
	500	550	600	650	700	800	900	1000
氟里昂-11	93.33		96.72					
氟里昂-13	85.08		90.40		94.21	96.97	99.02	100.57
氟里昂-21	77.50	80.26	82.69	84.83				
氟里昂-22	75.16	78.17	80.81	83.11				

（3）液态　　单位：J/(kg·℃)

温度/℃	-150	-140	-130	-120	-110	-100	-90	-80	-70
c_p	838.7	841.2	842.0	843.3	844.9	847.4	850.4	854.1	858.8
温度/℃	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0	10	20
c_p	864.6	870.9	878.9	888.1	898.9	911.9	926.6	944.2	965.5
温度/℃	30	40	50	60	70	80	90	100	110
c_p	991.5	1020.4	1062.7	1114.2	1184.1	1284.2	1445.8	1774.0	3658.2

（4）其他氟里昂　　单位：J/(kg·℃)

名　　称	温度/℃						
	-20	-10	0	25	50	75	100
F-40				803.9			921.1
F-113			623.9	649.0	669.9	695.0	720.2
F-114	611.7	620.9	630.1	653.6	677.0	700.5	724.4

注：此外，F-13B$_1$　871J/(kg·℃)；F-114B$_2$　695J/(kg·℃)；F-115　1193J/(kg·℃)（以上25℃）；F-500　674J/(kg·℃)(30℃)。

表 3.9.20　其他烷烃的比热容

（1）戊硼烷　　单位：J/(mol·K)

温度/K	298①		500	800	1000	1200	1500	1800	2000	2500
c_p	151.2	93.87	161.5	227.5	254.6	273.2	291.3	302.5	307.7	316.1

① 竖线前面为液体，后面为气体。

（2）二甲苯基甲烷和二异丙苯基甲烷　　单位：kJ/(kg·℃)

名　　称	温度/℃				
	20	50	80	150	300
二甲苯基甲烷	1.553	1.641	1.725	1.926	2.353
二异丙苯基甲烷	1.436	1.503	1.566	1.721	2.056

（3）导热姆（26.5%+73.5%联苯、二苯醚混合物）　　单位：kJ/(kg·℃)

t/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
c_p	1.549	1.604	1.654	1.700	1.742	1.779	1.813	1.842	1.871	1.897
t/℃	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
c_p	1.922	1.943	1.964	1.985	2.001	2.018	2.035	2.052	2.068	2.085
t/℃	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310
c_p	2.102	2.119	2.135	2.156	2.177	2.198	2.219	2.240	2.265	2.290
t/℃	320	330	340	350	360	370	380	390	400	
c_p	2.315	2.345	2.374	2.403	2.433	2.468	2.500	2.537	2.575	

3.9.3　液态烷烃在理想状态下的比热容

表 3.9.21　液态烷烃在理想状态下的比热容　　单位：J/(mol·K)

温度/K	十一烷	十二烷	十三烷	十四烷	十五烷	十六烷	十七烷	十八烷	十九烷
298.2	257.6	280.5	303.4	326.3	349.2	372.1	395.0	417.9	440.7
500	389.6	424.1	458.7	493.2	527.7	562.2	596.8	631.3	665.8
1000	588.7	640.2	691.6	743.6	795.1	846.6	898.5	950.0	1002
1500	684.2	744.0	803.9	863.4	923.2	983.1	1043	1102	1162

温度/K	二十烷	异丁烷	异戊烷	新戊烷	异己烷	新己烷	3-甲基戊烷	2,3-二甲基戊烷
298.2	463.6	96.9	118.9	124.4	144.3	142.0	143.2	140.6
500	700.4	149.1	183.0	188.4	219.8	219.8	217.0	217.3
1000	1053	227.8	281.0	283.9	331.6	329.5	330.4	327.0
1500	1222	266.6	328.9	329.1				

注：基准温度 t=0K 时，其值均为 0。

表 3.9.22　液态环烷烃在理想状态下的比热容　　　单位：J/(mol・K)

温度/K	环戊烷	甲基环戊烷	乙基环戊烷	1,1-二甲基环戊烷	顺-1,2-二甲基环戊烷	反-1,2-二甲基环戊烷	顺-1,3-二甲基环戊烷	反-1,3-二甲基环戊烷	环己烷
298.2	83.0	109.9	131.8	133.4	134.2	134.6	134.6	134.6	106.3
500	150.1	188.2	222.0	226.1	226.2	226.2	226.2	226.2	190.4
1000	250.2	303.3	356.6	359.4	358.3	357.7	357.7	357.7	317.4
1500	296.8	357.4	419.7	420.0	419.2	418.7	418.7	418.7	371.0
温度/K	甲基环己烷	乙基环己烷	1,1-二甲基环己烷	顺-1,2-二甲基环己烷	反-1,2-二甲基环己烷	顺-1,3-二甲基环己烷	反-1,3-二甲基环己烷	顺-1,4-二甲基环己烷	反-1,4-二甲基环己烷
298.2	135.1	158.9	154.5	156.6	159.1	157.4	157.4	157.4	157.8
500	231.2	267.1	265.0	265.9	268.8	266.3	265.4	265.4	268.0
1000	371.8	424.1	427.9	424.6	425.8	427.1	423.3	423.3	426.6
1500	432.1	492.4	495.7	492.8	493.2	495.3	495.3	492.0	494.1

3.9.4　烷烃在压力下的比热容

表 3.9.23　气态甲烷的定压比热容　　　单位：kJ/(kg・℃)

温度/℃	压强/MPa							
	0	2.5	5	10	20	30	50	70
50	2295	2406	2562	2851				
100	2451	2528	2610	2776	3222	3510		
150	2626	2679	2741	2853	3058	3186		
200	2805	2846	2888	2971	3116	3221	3307	
300	3177	3203	3227	3277	3364	3431	3538	
400	3532	3550	3567	3600	3658	3708	3775	3824
500	3859	3873	3885	3906	3951	3989	4035	4079
600	4156	4170	4178	4199	4224	4252	4296	4319
700	4425	4434	4438	4454	4480	4504	4538	4558

表 3.9.24　液态氟里昂-113 的比热容　　　单位：kJ/(kg・℃)

温度/℃	压强/MPa						
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
−20	0.904	0.902	0.900	0.898	0.896	0.894	0.891
−10	0.913	0.911	0.908	0.906	0.904	0.902	0.900
0	0.925	0.921	0.917	0.912	0.910	0.908	0.906
10	0.934	0.929	0.925	0.921	0.916	0.912	0.911
20	0.946	0.942	0.937	0.929	0.925	0.921	0.919
30	0.954	0.950	0.946	0.937	0.933	0.929	0.925
40	0.963	0.959	0.954	0.946	0.942	0.937	0.933
50	0.976	0.971	0.971	0.958	0.950	0.946	0.941
60	0.988	0.979	0.941	0.967	0.958	0.954	0.944
70	1.000	0.992	0.983	0.975	0.967	0.962	0.953
80	1.013	1.000	0.996	0.987	0.975	0.971	0.961
90	1.029	1.013	1.009	1.00	0.987	0.979	0.970
100	1.046	1.030	1.021	1.012	1.00	0.991	0.983
110		1.050	1.038	1.029	1.016	1.004	0.996
120		1.075	1.058	1.046	1.033	1.020	1.007
130			1.084	1.070	1.054	1.041	1.028
140			1.117	1.100	1.083	1.066	1.049
150			1.153	1.129	1.112	1.085	1.071

续表

温度/℃	压强/MPa						
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
160				1.171	1.145	1.120	1.099
170				1.220	1.187	1.157	1.132
180					1.251	1.205	1.173
185					1.329	1.240	1.194
190						1.298	1.227
195						1.415	1.273
200							1.353
205							1.553

表 3.9.25 丙烷的定容比热容 单位：kJ/(kg·K)

温度/K	压强/MPa												
	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5
230	1.139	1.147	2.022	2.014	2.014	2.001	2.001	1.993	1.993	1.985	1.985	1.980	1.934
240	1.185	1.193	1.206	1.955	1.955	1.947	1.947	1.938	1.938	1.926	1.926	1.922	1.876
250	1.235	1.243	1.252	1.273	1.897	1.888	1.888	1.880	1.880	1.871	1.871	1.863	1.830
260	1.281	1.290	1.302	1.319	1.344	1.842	1.842	1.834	1.834	1.821	1.821	1.817	1.779
270	1.327	1.327	1.340	1.357	1.386	1.424	1.805	1.796	1.796	1.784	1.784	1.779	1.742
280	1.377	1.377	1.386	1.407	1.424	1.453	1.486	1.754	1.754	1.746	1.746	1.742	1.712
290	1.424	1.424	1.432	1.444	1.461	1.482	1.507	1.532	1.562	1.708	1.708	1.708	1.691
300	1.470	1.470	1.470	1.491	1.499	1.507	1.537	1.557	1.574	1.559	1.629	1.691	1.671
310	1.520	1.520	1.520	1.528	1.537	1.549	1.566	1.587	1.595	1.608	1.637	1.666	1.654
320	1.566	1.566	1.566	1.574	1.574	1.587	1.604	1.612	1.624	1.633	1.658	1.679	1.767
330	1.612	1.612	1.612	1.624	1.624	1.633	1.633	1.641	1.654	1.662	1.675	1.696	1.775
340	1.662	1.662	1.662	1.662	1.662	1.671	1.671	1.679	1.691	1.700	1.708	1.725	1.792
350	1.708	1.708	1.708	1.708	1.708	1.717	1.717	1.729	1.738	1.738	1.746	1.754	1.800
360	1.754	1.754	1.754	1.754	1.754	1.767	1.767	1.775	1.775	1.775	1.784	1.796	1.834
370	1.805	1.805	1.805	1.805	1.805	1.813	1.813	1.813	1.821	1.821	1.834	1.834	1.863
380	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.851	1.859	1.859	1.859	1.871	1.880	1.892
390	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.897	1.909	1.909	1.918	1.918	1.934
400	1.947	1.947	1.947	1.947	1.947	1.947	1.947	1.974	1.955	1.955	1.964	1.964	1.972
420	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.039	2.052	2.052	2.056
440	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.135	2.156
460	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.236
480	2.315	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.232	2.227	2.311	2.319	2.315	2.315	2.315
500	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403	2.403
520	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479	2.479
540	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554	2.554
560	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621	2.621
580	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675	2.675
600	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.726	2.734	2.734	2.730

温度/K	压强/MPa											
	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	8.0	10	20	30	40	50	60
230	1.901	1.871	1.846	1.796	1.717							
240	1.851	1.821	1.796	1.750	1.671							
250	1.809	1.775	1.750	1.700	1.637							
260	1.758	1.729	1.704	1.650	1.608							
270	1.721	1.691	1.671	1.633	1.595							
280	1.696	1.662	1.654	1.629	1.587	1.511	1.453	1.398				
290	1.671	1.654	1.641	1.612	1.587	1.532	1.491	1.457				

续表

温度/K	压强/MPa											
	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	8.0	10	20	30	40	50	60
300	1.654	1.641	1.633	1.612	1.595	1.562	1.537	1.524				
310	1.641	1.641	1.641	1.633	1.624	1.604	1.604	1.591	1.549	1.528	1.528	1.528
320	1.641	1.641	1.654	1.570	1.654	1.687	1.683	1.683	1.624	1.595	1.595	1.595
330	1.641	1.654	1.671	1.700	1.746	1.775	1.800	1.763	1.700	1.671	1.662	1.662
340	1.830	1.671	1.696	1.750	1.838	1.897	1.926	1.842	1.775	1.738	1.729	1.729
350	1.855	1.922	1.738	1.892	1.955	2.018	2.056	1.909	1.842	1.809	1.796	1.796
360	1.867	1.913	1.959	2.022	2.093	2.127	2.160	2.001	1.905	1.863	1.851	1.851
370	1.888	1.913	1.951	2.018	2.131	2.206	2.257	2.064	1.959	1.922	1.909	1.909
380	1.918	1.938	1.959	2.018	2.148	2.282	2.336	2.127	2.022	1.980	1.964	1.964
390	1.947	1.964	1.985	2.026	2.194	2.361	2.412	2.177	2.081	2.026	2.014	2.014
400	1.985	1.993	2.001	2.035	2.190	2.361	2.474	2.236	2.123	2.072	2.052	2.060
420	2.068	2.068	2.081	2.106	2.169	2.332	2.500	2.324	2.211	2.169	2.152	2.156
440	2.156	2.156	2.165	2.186	2.227	2.349	2.441	2.391	2.286	2.248	2.240	2.240
460	2.240	2.240	2.248	2.261	2.294	2.349	2.416	2.453	2.336	2.307	2.307	2.307
480	2.328	2.328	2.328	2.345	2.374	2.407	2.453	2.487	2.403	2.374	2.366	2.353
500	2.412	2.412	2.412	2.420	2.449	2.470	2.504	2.525	2.449	2.420	2.412	2.403
520	2.487	2.487	2.487	2.495	2.516	2.533	2.558	2.554				
540	2.562	2.562	2.562	2.562	2.583	2.592	2.608	2.583				
560	2.629	2.629	2.629	2.629	2.638	2.646	2.659	2.604				
580	2.688	2.688	2.688	2.688	2.696	2.696	2.696	2.613				
600	2.734	2.734	2.742	2.742	2.742	2.742	2.734	2.629				

注：横线上方为液态，下方为气态。

表 3.9.26　丙烷的定压比热容　　　单位：kJ/(kg·K)

温度/K	压强/MPa											
	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5
230	1.357	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248	2.248
240	1.403	1.424	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261	2.261
250	1.444	1.461	1.528	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269	2.269
260	1.491	1.507	1.549	1.662	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286	2.286
270	1.537	1.557	1.595	1.671	1.821	2.336	2.336	2.324	2.324	2.324	2.324	2.324
280	1.574	1.595	1.624	1.679	1.767	1.880	2.420	2.412	2.403	2.403	2.403	2.391
290	1.624	1.633	1.662	1.700	1.746	1.821	1.938	2.098	2.533	2.525	2.516	2.508
300	1.671	1.679	1.708	1.738	1.767	1.805	1.859	1.976	2.194	2.575	2.667	2.638
310	1.708	1.729	1.746	1.775	1.805	1.834	1.871	1.918	1.985	2.060	2.165	2.809
320	1.754	1.775	1.796	1.813	1.834	1.859	1.888	1.926	1.976	2.022	2.089	3.228
330	1.805	1.813	1.834	1.851	1.871	1.888	1.909	1.938	1.964	2.001	2.039	2.495
340	1.851	1.859	1.880	1.888	1.909	1.926	1.938	1.955	1.976	1.993	2.022	2.261
350	1.897	1.909	1.918	1.926	1.947	1.955	1.976	1.985	2.001	2.014	2.031	2.165
360	1.947	1.947	1.955	1.964	1.985	1.993	2.014	2.022	2.031	2.039	2.060	2.144
370	1.993	1.993	2.001	2.014	2.022	2.039	2.052	2.060	2.068	2.072	2.089	2.156
380	2.039	2.039	2.052	2.060	2.068	2.081	2.089	2.098	2.106	2.119	2.127	2.186
390	2.089	2.089	2.098	2.106	2.119	2.119	2.127	2.135	2.144	2.156	2.165	2.211
400	1.135	2.135	2.144	2.156	2.165	2.165	2.173	2.186	2.194	2.202	2.202	2.248
420	2.223	2.232	2.240	2.248	2.261	2.261	2.269	2.269	2.278	2.278	2.294	2.328
440	2.315	2.324	2.324	2.336	2.336	2.345	2.353	2.353	2.366	2.366	2.374	2.403
460	2.412	2.420	2.420	2.428	2.428	2.441	2.444	2.445	2.449	2.453	2.458	2.479
480	2.495	2.508	2.508	2.516	2.516	2.525	2.525	2.533	2.553	2.546	2.546	2.562
500	2.583	2.583	2.592	2.592	2.600	2.600	2.600	2.613	2.613	2.621	2.621	2.638
520	2.667	2.667	2.675	2.675	2.688	2.688	2.688	2.696	2.696	2.705	2.705	2.717
540	2.734	2.734	2.742	2.742	2.742	2.742	2.755	2.755	2.755	2.763	2.763	2.780
560	2.801	2.801	2.809	2.809	2.809	2.809	2.818	2.818	2.818	2.830	2.830	2.839
580	2.855	2.855	2.855	2.868	2.868	2.868	2.868	2.868	2.876	2.876	2.876	2.885
600	2.914	2.914	2.914	2.922	2.922	2.922	2.922	2.922	2.935	2.935	2.935	2.943

续表

温度/K	压强/MPa											
	2.0	2.5	3.0	4	6	8	10	20	30	40	50	60
230	2.248	2.240	2.232	2.223	2.211							
240	2.261	2.248	2.240	2.223	2.211							
250	2.269	2.261	2.248	2.232	2.223							
260	2.286	2.278	2.269	2.248	2.240							
270	2.315	2.307	2.299	2.278	2.269							
280	2.382	2.366	2.345	2.328	2.315	2.307	2.299					
290	2.487	2.470	2.441	2.412	2.391	2.382	2.374					
300	2.621	2.592	2.562	2.525	2.487	2.479	2.470					
310	2.780	2.755	2.726	2.675	2.583	2.583	2.575	2.487	2.412	2.353	2.315	2.286
320	2.989	2.952	2.922	2.855	2.763	2.717	2.688	2.546	2.441	2.403	2.366	2.336
330	3.266	3.199	3.153	3.065	2.952	2.868	2.801	2.600	2.508	2.449	2.412	2.382
340	3.094	3.676	3.571	3.416	3.190	3.040	2.922	2.667	2.554	2.495	2.458	2.428
350	2.441	3.115	4.271	3.923	3.492	3.211	3.056	2.726	2.600	2.533	2.495	2.470
360	2.269	2.621	3.609	5.171	3.768	3.408	3.199	2.793	2.659	2.583	2.546	2.516
370	2.269	2.470	2.876	6.113	3.990	3.609	3.341	2.860	2.705	2.629	2.592	2.562
380	2.269	2.391	2.562	3.797	4.070	3.856	3.483	2.914	2.742	2.667	2.629	2.600
390	2.278	2.374	2.508	3.019	4.070	4.141	3.638	2.973	2.793	2.717	2.675	2.650
400	2.299	2.366	2.458	2.818	3.923	4.061	3.789	3.027	2.839	2.763	2.726	2.696
420	2.366	2.412	2.479	2.688	3.534	3.684	3.923	3.132	2.922	2.847	2.809	2.780
440	2.428	2.470	2.525	2.667	3.048	3.408	3.856	3.236	3.010	2.935	2.897	2.868
460	2.508	2.546	2.583	2.675	2.922	3.257	3.663	3.324	3.094	3.019	2.981	2.952
480	2.583	2.613	2.638	2.705	2.885	3.182	3.492	3.391	3.182	3.094	3.056	3.027
500	2.734	2.675	2.696	2.755	2.885	3.115	3.362	3.416	3.249	3.245	3.123	3.094
520	2.793	2.742	2.763	2.801	2.906	3.094	3.257	3.416				
540	2.793	2.801	2.818	2.860	2.935	3.077	3.199	3.408				
560	2.847	2.868	2.876	2.906	2.960	3.065	3.161	3.379				
580	2.897	2.906	2.914	2.943	2.989	3.065	3.144	3.362				
600	2.952	2.960	2.973	2.989	3.027	3.077	3.144	3.341				

注：横线下边为气态，上边为液态。

3.10 热 导 率

3.10.1 气态烷烃的热导率

表 3.10.1 甲烷-癸烷气体的热导率

（1）温度单位为热力学温度　　　　单位：mW/(m·K)

名称	温度/K									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲　烷	9.043	14.36	20.22	26.59	33.45	40.82	48.57	56.94	65.73	74.94
乙　烷	3.425	6.783	11.14	16.33	14.74	28.85	35.88	43.54	51.08	59.03
丙　烷	2.269	5.066	8.834	13.48	18.92	24.95	31.53	38.48	45.64	53.17
丁　烷		5.066	8.415	12.48	17.25	22.57	28.43	34.71	41.32	48.15
异丁烷		4.689	7.871	11.89	16.66	22.19	28.51	35.59	43.54	51.92
戊　烷		3.730	6.490	10.01	14.28	19.30	25.00	31.44	38.60	46.47
异戊烷		3.923	6.824	10.55	15.07	20.35	26.38	33.20	40.74	48.99
新戊烷					15.20	20.47	26.50	33.28	40.82	48.99
己　烷			5.610	8.792	12.73	17.29	22.61	28.55	35.21	42.71
异己烷			6.908	10.63	14.99	19.89	25.20	30.94	36.97	43.12
庚　烷			4.815	9.630	13.90	17.92	22.73	27.88	33.37	39.06
辛　烷				8.541	11.85	15.58	19.76	24.41	29.48	34.92
壬　烷				7.620	10.72	14.28	18.21	22.52	27.13	32.03
癸　烷				8.206	11.51	15.28	19.43	23.86	28.60	33.49

续表

名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲　烷	84.57	94.62	105.5	116.4	127.7	139.0	151.1	163.7	176.3
乙　烷	67.41	75.78	84.15	92.53	101.3	109.7	118.1	126.4	134.8
丙　烷	61.13	68.66	76.62	84.57	92.11	100.1	107.6	115.1	122.7
丁　烷	55.27	62.80	69.92	77.46	84.57	92.11	99.23	106.3	113.0
异丁烷	61.13	71.18	82.06	93.37	105.5	118.1	131.9	145.7	160.4
戊　烷	54.85	64.06	74.11	84.57	95.88	108.0	120.6	133.6	147.4
异戊烷	58.20	67.83	78.29	89.60	101.3	113.9	127.3	141.1	155.8
新戊烷	58.20	67.83	77.87	89.18	100.9	113.5	126.4	140.3	154.5
己　烷	50.66	59.03	68.24	78.29	88.76	100.1	111.8	124.4	137.3
异己烷	49.82	56.10	62.80	69.50	75.78	82.48	88.76	95.04	101.3
庚　烷	44.80	51.08	56.52	63.22	69.50	75.36	81.64	87.50	93.37
辛　烷	40.78	46.89	53.59	60.71	68.24	76.20	84.15	92.53	101.7
壬　烷	37.14	42.29	47.73	53.17	58.62	64.06	69.59	74.94	79.97
癸　烷	38.60	43.96	48.99	54.43	59.87	65.31	70.76	76.20	81.22

（2）温度单位为摄氏温度　　　　单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃						名称	温度/℃				
	0	20	100	200	300	400		0	100	200	300	400
甲　烷①	30.24	33.15	44.63	62.06	81.82	103.4	己　烷	10.96	20.46	31.96	45.09	58.58
乙　烷②	18.25	20.69	32.77				正己烷	12.44	13.84			
丙　烷	15.12	17.33	27.66	43.12	59.85	76.36	环己烷		13.49			
丁　烷	13.84	15.47	24.07	38.24	53.11	68.57	正庚烷	10.01	17.68	19.42	41.61	53.93
戊　烷	12.79	14.35	22.20	34.75	48.46	62.88	辛　烷	9.26	17.32	27.20	38.47	50.21
异戊烷	12.44	14.07	21.86	27.68^{150}		16.75^{50}	癸　烷	151	138			142^{75}

① 温度为－100℃、－50℃、－25℃和50℃时，其值分别为18.25mW/(m·℃)、24.06mW/(m·℃)、27.21mW/(m·℃)和37.07mW/(m·℃)。

② 温度为－75℃、－50℃、－25℃和50℃时，其值分别为11.40mW/(m·℃)、13.25mW/(m·℃)、15.46mW/(m·℃)和24.59mW/(m·℃)。

（3）甲烷-空气混合物（22℃）

甲烷的容积浓度/%	0	20	40	60	80	100
λ/[mW/(m·K)]	25.801	26.836	27.870	28.893	29.892	33.005

（4）丙烷气体（在饱和线上）　　　　单位：mW/(m·℃)

温度/℃	40	50	60	70	80	85	90	95	96.8①
λ	21.85	22.66	24.76	27.66	32.31	35.45	40.33	48.46	55.32

① 临界点。

表 3.10.2　甲基烷烃气体的热导率　　　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
2,2-二甲基丁烷	6.276	9.832	14.18	19.29	25.19	31.84	39.25	47.28	56.48
3-甲基戊烷	6.150	9.707	14.02	19.12	24.98	31.63	39.04	47.28	56.07
2-甲基己烷	6.109	9.749	13.97	18.70	23.89	29.37	35.10	41.00	46.86
2-甲基庚烷	6.109	9.121	12.64	16.61	21.09	26.02	31.42	37.24	43.51
2,2,4-三甲基戊烷	6.402	9.749	13.72	18.16	23.05	28.33	33.89	39.66	45.61

续表

名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
2,2-二甲基丁烷	65.69	76.15	87.45	99.16	111.3	124.7	138.5	152.7
3-甲基戊烷	65.69	76.15	87.03	98.74	111.3	124.3	138.1	152.7
2-甲基己烷	53.14	58.99	65.27	71.13	77.40	83.26	89.12	94.56
2-甲基庚烷	50.21	57.32	64.85	72.80	81.17	89.96	98.74	108.4
2,2,4-三甲基戊烷	51.88	57.74	64.02	70.29	76.57	82.84	88.70	94.56

表 3.10.3　环烷烃气体的热导率　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K																	
	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
环丙烷	6.694	10.50	15.10	20.46	26.57	33.43	41.05	49.37	58.58	68.20	78.66	89.96	102.1	114.6	128.0	142.3	156.9	172.4
环丁烷		5.146	9.330	14.35	20.17	26.53	33.35	40.54	48.12	55.65	63.18	71.13	78.66	86.19	94.14	101.7	109.2	116.7
环戊烷		6.862	10.17	14.06	18.62	23.77	29.54	35.90	42.68	50.63	58.58	67.36	76.57	86.61	97.07	108.4	120.1	132.2
环己烷				12.55	16.69	21.42	26.74	32.64	39.08	46.02	53.56	61.92	70.71	79.91	89.54	100.0	110.9	122.2
甲基环戊烷	2.339	5.104	8.745	13.14	18.20	23.81	29.87	36.36	43.10	50.21	57.32	64.43	71.96	79.08	86.61	93.72	100.8	107.9
甲基环己烷	2.209	4.853	8.368	12.59	17.45	22.84	28.74	35.02	41.59	48.53	55.23	62.34	69.45	76.57	83.68	90.79	97.91	104.6
乙基环戊烷	2.310	4.937	8.326	12.47	17.15	22.43	28.07	34.14	40.46	46.86	53.56	60.67	67.36	74.06	81.17	87.86	94.56	101.3
乙基环己烷		4.812	8.075	12.05	16.61	21.71	27.20	33.10	39.25	45.61	52.30	58.99	65.69	72.38	79.08	85.35	92.05	98.74
丙基环戊烷		4.812	8.033	11.88	16.32	21.21	26.53	32.17	38.12	44.35	50.63	56.90	63.60	69.87	76.15	82.84	89.12	95.40
丙基环己烷		4.770	7.908	11.67	15.98	20.75	25.94	31.46	37.24	43.10	49.37	55.65	61.92	68.20	74.48	80.75	87.03	92.88

表 3.10.4　卤烷烃气体的热导率　　单位：mW/(m·K)

(1)

名　称	温度/℃					
	0	20	50	100	150	200
一氯甲烷	9.0653	10.460	12.552	16.155	19.874	24.058
二氯甲烷	6.6247	7.3220	8.4842	10.750	13.133	15.690
三氯甲烷	6.5084	7.0314	8.0193	9.9951	11.855	13.947
四氯甲烷①	5.8	6.4	7.2	8.7	10.1	11.5
一氯乙烷	9.4721	10.750	12.784	16.387	20.339	24.755
一碘甲烷	4.65	5.23	6.16	7.56		
一溴甲烷	6.2760	7.0895	8.3680	10.576	11.855	13.947
二氟二氯甲烷	8.30	9.14	11.26	13.84	61.75	

① 温度为 300℃、400℃、500℃、600℃时，其值分别为 14.6mW/(m·K)、17.8mW/(m·K)、21.2mW/(m·K) 和 24.5mW/(m·K)。

(2)

名　称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
氟甲烷	7.071	10.46	14.23	18.41	22.84	27.53	32.43	37.45	42.68
三氯甲烷			5.941	7.699	9.581	11.51	13.47	15.48	17.41
四氯甲烷			5.732	7.280	8.912	10.54	12.22	13.01	15.48
氯乙烷	4.017	6.234	8.870	11.84	15.19	18.83	22.76	26.94	31.34
1,1-二氯乙烷		4.895	7.113	9.665	12.59	15.82	19.29	23.05	27.03
1,2-二氯乙烷			4.184	5.816	7.657	9.707	11.97	14.43	17.15
1,1,1-三氯乙烷			4.435	6.109	8.075	10.25	12.64	15.23	18.07
1,1,2-三氯乙烷			4.979	6.862	8.996	11.38	14.02	16.86	19.87
1,1,2,2-四氯乙烷			3.469	4.812	6.318	8.033	9.916	11.97	14.18
五氯乙烷			4.686	6.234	7.908	9.665	11.46	13.31	15.19

续表

名　称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
六氯乙烷				5.816	7.322	8.954	10.59	12.30	13.97
1-氯丙烷	2.372	3.966	5.899	8.159	10.75	13.68	16.86	20.38	24.14
1,4-二氯丁烷			5.021	6.987	9.288	11.84	14.64	17.74	21.05
溴甲烷			6.025	8.368	11.00	13.97	17.24	20.79	24.64
二溴甲烷			4.184	5.565	7.071	8.703	10.50	12.38	14.43
溴乙烷		4.602	6.736	9.205	11.92	14.81	17.91	21.17	24.48
1,1-二溴乙烷				6.234	8.033	9.958	12.01	14.10	16.28
2-溴丙烷		4.686	7.029	9.707	12.72	15.98	19.46	23.10	26.86
二氟-氯溴甲烷	2.293	3.837	5.732	7.908	10.42	13.22	16.32	19.71	23.35
三氟溴甲烷	2.510	4.184	6.234	8.661	11.38	14.48	17.87	21.55	25.56
碘甲烷			3.920	5.439	7.155	9.079	11.21	13.51	16.02
碘乙烷		3.506	4.853	6.402	8.075	9.874	11.76	13.77	15.86
碘丙烷		3.577	5.063	6.694	8.494	10.46	12.55	14.77	17.07
二苯甲烷				7.782	10.67	13.89	17.36	21.05	24.94
环氧乙烷		6.276	9.037	12.22	15.77	19.79	24.14	28.87	33.97
环氧丙烷		6.402	9.791	13.77	18.20	23.10	28.33	33.89	39.71
3-氯-1,2-环氧丙烷			3.389	4.686	6.234	7.950	9.832	11.92	14.18
1,2-环氧丁烷	2.284	4.728	7.991	12.01	16.78	22.30	28.49	35.35	42.68
1,4-二氧杂环己烷				9.749	13.72	18.37	23.60	29.41	35.82
硝基甲烷			8.619	11.92	15.73	19.96	24.64	29.75	35.27
硝基乙烷		5.774	8.577	11.88	15.65	19.87	24.52	29.58	35.10

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟甲烷	47.70	53.14	58.58	64.02	69.45	74.89	79.91	85.35	90.79
三氯甲烷	19.37	21.30	23.14	24.98	26.74	28.49	30.21	31.88	33.60
四氯甲烷	17.03	18.58	20.04	21.46	22.84	24.18	25.52	26.82	28.16
氯乙烷	35.94	40.71	45.61	50.63	55.65	61.09	66.11	71.13	76.57
1,1-二氯乙烷	31.25	35.65	40.25	44.77	49.79	54.81	59.83	64.85	69.87
1,2-二氯乙烷	20.00	23.10	26.36	29.83	33.47	37.28	41.30	45.61	49.79
1,1,1-三氯乙烷	21.09	24.35	27.78	31.42	35.27	39.33	43.51	48.12	52.72
1,1,2-三氯乙烷	23.14	26.53	30.08	33.81	37.61	41.59	45.61	49.79	53.97
1,1,2,2-四氯乙烷	16.57	19.12	21.80	24.69	27.70	30.84	34.14	37.61	41.21
五氯乙烷	17.03	18.83	20.63	22.34	24.02	25.61	27.11	28.58	29.96
六氯乙烷	15.61	17.24	18.83	20.33	21.76	23.14	24.43	25.69	26.82
1-氯丙烷	28.20	32.55	37.15	41.84	47.28	52.72	58.16	64.02	70.29
1,4-二氯丁烷	24.56	28.28	32.17	36.23	40.50	44.77	49.37	53.97	58.58
溴甲烷	28.83	33.22	37.95	43.10	48.12	53.56	59.41	65.27	71.55
二溴甲烷	16.57	18.79	21.09	23.47	25.94	28.49	31.05	33.68	36.32
溴乙烷	27.87	31.30	34.77	38.24	41.67	45.19	48.53	51.88	55.23
1,1-二溴乙烷	18.49	20.71	22.93	25.15	27.32	29.50	31.59	33.68	35.73
2-溴丙烷	30.71	34.60	38.53	42.68	46.44	50.21	53.97	57.74	61.50
二氟-氯溴甲烷	27.28	31.46	35.94	40.67	45.61	50.63	56.48	61.92	67.78
三氟溴甲烷	29.87	34.43	39.33	44.35	49.79	55.65	61.50	67.78	74.48
碘甲烷	18.74	21.59	24.69	27.91	31.30	34.89	38.66	42.68	46.44
碘乙烷	18.03	20.25	22.43	24.60	26.74	28.83	30.92	32.97	34.98
碘丙烷	19.46	21.92	24.35	26.82	29.25	31.63	33.97	36.28	38.58
二苯甲烷	28.91	33.01	37.15	41.34	45.61	49.79	53.97	57.74	61.92
环氧乙烷	39.41	45.19	51.04	57.32	64.02	71.13	78.24	85.35	92.88
环氧丙烷	45.61	51.46	57.32	63.18	68.62	74.48	79.91	85.35	90.79
3-氯-1,2-环氧丙烷	16.61	19.20	21.92	24.85	27.91	31.09	34.43	37.91	41.51
1,2-环氧丁烷	51.04	59.83	69.04	79.08	89.12	100.0	111.7	123.4	135.6
1,4-二氧杂环己烷	42.68	50.21	58.16	66.53	75.73	84.94	94.98	105.0	115.9
硝基甲烷	41.17	47.70	54.39	61.50	69.04	76.57	84.94	93.72	102.5
硝基乙烷	41.00	47.28	53.97	61.09	68.62	76.15	84.52	93.30	102.1

表 3.10.5 氟里昂气体的热导率

（1）温度单位为热力学温度　　　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
氟里昂-11			3.908	5.607	7.531	9.707	12.05	14.64	17.36	20.25
氟里昂-12		3.134	4.853	6.820	9.079	11.59	14.27	17.15	20.21	23.39
氟里昂-13	2.582	4.561	6.904	9.540	12.38	15.31	18.33	21.38	24.35	27.28
氟里昂-14	3.11	5.730	8.870	12.43	16.23	20.17	24.14	28.12	32.05	35.90
氟里昂-21				6.109	8.452	11.13	14.14	17.45	21.05	24.98
氟里昂-22					9.581	11.97	14.48	17.15	19.96	22.84
氟里昂-23		4.180	6.987	10.42	14.39	19.00	24.10	29.71	35.90	42.68
氟里昂-30			4.393	6.109	8.033	10.13	12.43	14.90	17.53	20.29
氟里昂-40			5.314	7.908	10.96	14.43	18.33	22.59	27.28	32.34
氟里昂-113				6.150	8.494	11.21	14.23	17.49	21.05	24.77
氟里昂-114			5.439	8.117	11.25	14.81	18.79	23.22	28.03	33.22
氟里昂-116			7.740	11.51	15.94	20.96	26.61	32.84	39.66	46.86

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟里昂-11	23.26	26.44	29.66	33.01	36.40	39.83	43.10	46.86	50.21
氟里昂-12	26.65	30.00	33.43	36.86	40.25	43.51	46.86	50.21	53.56
氟里昂-13	30.12	32.89	35.52	38.03	40.46	42.68	44.77	46.86	48.95
氟里昂-14	39.62	43.10	46.86	50.21	53.14	56.07	58.99	61.92	64.43
氟里昂-21	29.16	33.64	38.41	43.51	48.95	54.39	60.25	66.11	72.80
氟里昂-22	25.77	28.79	31.80	34.81	37.82	40.79	43.51	46.44	49.37
氟里昂-23	49.79	57.32	65.27	74.06	83.26	92.47	102.5	113.0	123.8
氟里昂-30	23.18	26.15	29.25	32.43	35.69	38.99	42.26	45.61	48.95
氟里昂-40	37.82	43.51	49.79	56.48	63.18	70.29	77.82	85.77	94.14
氟里昂-113	28.74	32.89	37.20	41.59	46.02	50.63	55.23	60.25	64.85
氟里昂-114	38.79	44.77	51.04	57.74	64.85	72.38	79.91	88.28	96.65
氟里昂-116	54.81	63.18	72.38	82.01	91.63	102.5	113.4	124.7	136.8

（2）温度为摄氏温度　　　　单位：mW/(m·℃)

名　称	温度/℃										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
F-11①	7.67	8.14	8.60	9.06	9.53	10.00	10.46	10.92	11.39	11.86	12.32
F-12②	9.65	10.00	10.46	10.81	11.27	11.62	12.09				
F-22③	10.23	10.81	11.27	11.74	12.20	12.67	13.13	13.60	14.18		
F-40	9.18	9.88	10.58	11.16	11.86	12.55	13.25	14.06	14.88	15.57	16.27
F-113④	7.44	7.90	8.37	8.95	9.30	9.76	10.23	10.75	11.22	11.74	12.20

① 温度为 110℃、120℃、130℃、140℃时，其值分别为 12.79mW/(m·℃)、13.25mW/(m·℃)、13.71mW/(m·℃)、14.18mW/(m·℃)。

② 温度为−30℃、−20℃、−10℃时，其值分别为 8.37mW/(m·℃)、8.83mW/(m·℃)、9.18mW/(m·℃)。

③ 温度为−30℃、−20℃、−10℃时，其值分别为 8.83mW/(m·℃)、9.30mW/(m·℃)、9.76mW/(m·℃)。

④ 温度为 110℃时，其值为 12.55mW/(m·K)。

（3）其他氟里昂气体

名　称	F-21	F-113	F-114	F-115	F-116
λ/[mW/(m·K)]	9.821	7.767①	11.15	13.86	16.95

① 环境压强为 50.6kPa，其余均为 101.3kPa。

3.10.2　液态烷烃的热导率

表 3.10.6　烷烃的热导率　　单位：mW/(m·℃)

名　称	温度/℃							
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20
甲　烷	182.0	151.0	125.9	91.21	70.71^{-90}			
乙　烷	233.5	197.5	171.1	150.6	134.3	120.9	109.6	100.8
丙　烷	266.9	227.6	196.6	171.5	151.0	133.9	119.7	108.4
丁　烷			220.1	195.4	174.5	156.9	141.8	129.3
异丁烷		209.6	184.9	164.4	147.3	132.6	120.1	109.6
戊　烷			210.0	188.3	171.1	157.3	145.6	135.1
异戊烷		212.1	191.2	174.0	159.4	146.4	134.7	124.7
新戊烷								100.0^{-10}
己　烷				185.4^{-90}	177.4	163.2	151.5	141.0
异己烷		222.1	196.2	177.4	162.3	149.8	139.3	130.1
庚　烷				192.5	184.1	169.5	153.7	146.8
辛　烷						166.5^{-50}	160.7	150.2
壬　烷						146.8^{-50}	144.8	140.2
癸　烷								155.2
2,2-二甲基丁烷				148.5^{-90}	142.7	133.0	124.3	116.7
3-甲基戊烷				184.5	168.2	155.2	143.9	134.3
2-甲基己烷				174.9	161.9	151.0	141.8	133.5
2-甲基庚烷				164.0	154.4	146.4	138.9	132.2
2,2,4-三甲基戊烷				154.8	142.2	132.2	123.4	115.9
名　称	温度/℃							
	0	20	40	60	80	100	120	140
二甲烷							0.124	0.121
乙　烷	96.23							
丙　烷	98.74	91.21	85.35	79.50	71.96	66.48^{90}	$55.32^{96.8}$	
丁　烷	118.0	108.4	100.0	92.88	86.61	80.33	73.64	63.60
异丁烷	100.4	92.47	85.35	79.50	74.06	68.20	60.25	
戊　烷	125.9	117.6	109.6	102.5	95.81	89.12	83.26	77.40
异戊烷	115.5	107.1	100.0	93.30	87.03	81.59	76.15	70.71
新戊烷	96.65	90.79	84.52	79.08	73.64	68.62	64.02	62.76^{130}
己　烷	131.8	123.4	115.9	108.8	102.1	95.81	89.54	83.68
异己烷	122.2	114.6	107.5	100.8	94.56	88.70	83.26	77.40
环己烷	127.0^{10}	124.0	120.0	116.0	112.0			
庚　烷	137.6	129.3	121.3	114.2	107.5	101.2	95.40	89.54
辛　烷	141.0	132.6	125.1	118.0	111.3	105.0	99.16	93.30
壬　烷	135.6	131.0	126.4	121.3	116.3	111.3	105.8	100.4
癸　烷	146.0	137.6	130.1	123.0	116.3	110.4	104.6	99.16
十二烷	136.0	131.9	128.5	125.5	122.3	119.0	115.5	111.8
2,2-二甲基丁烷	109.6	103.3	97.49	91.63	86.19	80.75	75.73	70.71
3-甲基戊烷	125.9	117.6	110.4	103.8	97.49	91.21	85.35	79.91
2-甲基己烷	125.9	119.2	112.5	106.3	100.5	94.56	89.12	83.68
2-甲基庚烷	125.9	120.1	114.2	108.4	102.9	97.49	92.05	87.03
2,2,4-三甲基戊烷	109.2	102.9	97.07	92.05	86.61	82.01	76.98	72.38

续表

名称	温度/℃							
	160	180	200	220	240	260	280	300
二甲烷①	0.110	0.115	0.112	0.100	0.106	0.104	0.100	0.098
戊烷	73.22	72.80[170]						
异戊烷	63.60	59.00[170]						
己烷	77.82	72.80	68.62					
异己烷	71.96	67.36	65.27	68.20[210]				
庚烷	83.68	78.24	72.80	67.78	64.85			
辛烷	87.86	82.42	76.98	71.96	66.94	62.76	61.50[270]	
壬烷	94.98	89.12	82.84	76.15	69.45	61.50	53.14	43.10
癸烷	93.72	88.28	83.26	78.24	73.22	68.62	63.60	59.41
十二烷	108.1	104.4	101.0					
2,2-二甲基丁烷	66.11	61.92	61.50[190]					
3-甲基戊烷	74.48	69.45	66.11					
2-甲基己烷	78.24	72.80	67.78	63.60	62.34[230]			
2-甲基庚烷	81.59	76.57	71.55	66.52	61.50	58.58		
2,2,4-三甲基戊烷	68.20	63.60	59.41	55.23	51.88	51.46[250]		

① 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃ 和 400℃ 时，其值分别为 0.094mW/(m·℃)、0.092mW/(m·℃)、0.088mW/(m·℃)、0.086mW/(m·℃) 和 0.083mW/(m·℃)。

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 3.10.7 环烷烃液体的热导率 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
环丙烷		205.4	184.1	165.3	149.4	135.6	124.3	114.2	106.7	100.4	95.40
环丁烷				171.5	160.2	149.4	139.7	130.5	122.2	115.1	108.4
环戊烷				167.4	158.6	149.8	141.8	134.3	126.8	120.1	113.8
环己烷									137.7	131.4	125.5
甲基环戊烷	197.5	179.5	166.5	156.5	147.7	140.2	133.9	127.6	121.8	116.3	110.9
甲基环己烷		188.7	174.9	164.4	155.2	147.7	141.0	135.1	129.7	124.7	119.7
乙基环戊烷		176.6	163.6	153.1	144.8	137.7	131.0	125.1	119.7	114.2	109.2
乙基环己烷			163.2	157.3	151.9	146.4	140.6	135.1	129.7	124.7	119.2
丙基环戊烷			157.3	153.6	149.4	144.8	140.6	136.0	131.4	126.8	122.2
丙基环己烷				147.3	143.5	139.7	136.0	132.2	128.0	123.8	119.7
名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
环丙烷	90.79	85.35									
环丁烷	102.5	97.49	92.47	87.03	80.33						
环戊烷	107.9	102.5	97.49	92.88	88.28	83.68	77.82	69.45			
环己烷	119.7	113.8	108.8	103.8	98.74	94.14	89.12	84.10	77.82	69.45	
甲基环戊烷	105.4	100.4	95.40	90.37	85.35	80.33	76.15	72.38			
甲基环己烷	115.1	110.5	105.9	101.3	96.65	92.05	87.45	83.26	79.08	76.15	
乙基环戊烷	104.2	99.58	94.56	89.96	85.35	80.75	76.15	71.96	67.78	64.43	
乙基环己烷①	114.2	109.2	104.6	100.0	95.40	90.79	86.61	82.01	77.82	73.22	68.20
丙基环戊烷②	117.2	112.1	107.1	101.7	96.23	90.79	84.52	78.24	71.55	64.43	56.48
丙基环己烷③	115.5	111.3	106.7	102.1	97.49	92.47	87.45	82.42	76.99	71.13	64.85

① 温度为 300℃、350℃时，其值分别为 61.92mW/(m·℃)、53.56mW/(m·℃)。

② 温度为 300℃、320℃时，其值分别为 47.28mW/(m·℃)、35.73mW/(m·℃)。

③ 温度为 300℃、320℃、340℃、360℃时，其值分别为 58.16mW/(m·℃)、50.63mW/(m·℃)、42.26mW/(m·℃)、30.59mW/(m·℃)。

表 3.10.8　卤烷烃液体的热导率　　　单位：mW/(m·℃)

(1)

名称	温度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
氟甲烷	315.5	257.7	213.0	178.7	152.7	133.9	120.5	112.1	104.6					
一氯甲烷							195	179	163					
二氯甲烷							162	158	155					
三氯甲烷					128.0	125.9	123.0	120.1	116.7	113.8	110.5	107.5	104.6	102.1
四氯甲烷							114.6	111.7	108.8	105.9	102.5	99.58	96.65	93.72
氯乙烷		259.4	229.3	203.8	182.4	164.0	148.1	134.7	123.0	112.5	104.2	97.07	90.79	85.35
1,1-二氯乙烷				139.3	138.9	137.7	136.0	134.3	132.2	129.7	127.2	124.7	122.6	120.5
1,2-二氯乙烷							145.6	143.9	142.3	140.6	138.5	136.8	134.3	132.2
1,1,1-三氯乙烷							101.3	100.0	98.74	97.07	95.40	93.72	92.05	90.37
1,1,2-三氯乙烷							120.9	120.5	120.1	118.8	117.6	115.9	114.2	112.5
1,1,2,2-四氯乙烷						106.7	106.7	106.7	106.3	105.4	104.6	103.3	101.7	100.4
五氯乙烷							105.9	102.9	100.0	97.07	93.72	90.79	87.45	84.52
六氯乙烷									94.98	92.47	89.96	87.03	84.52	81.59
1-氯丙烷		249.8	224.7	203.8	185.8	169.9	156.1	143.5	132.6	122.6	113.8	106.3	99.16	92.88
1,4-二氯丁烷							132.2	132.6	132.6	132.6	131.8	131.4	130.1	128.9
溴甲烷				161.9	156.9	151.5	146.0	140.6	136.0	131.4	128.0	125.5	123.8	123.0
二溴甲烷						107.9	106.3	104.6	102.5	100.4	98.32	95.81	93.72	91.63
溴乙烷			141.8	136.8	131.8	126.8	121.8	116.3	110.9	105.4	99.58	93.30	87.03	80.33
1,1-二溴乙烷									86.19	85.35	84.52	83.26	82.42	81.17
2-溴丙烷				109.2	110.0	110.5	110.5	109.6	108.8	107.9	106.7	105.4	104.2	102.9
二氟一氯溴甲烷	120.1	115.5	110.9	105.9	100.8	95.81	90.37	84.94	79.08	72.80	66.53	59.41	51.88	43.10
三氟溴甲烷	118.8	112.1	105.4	98.74	91.21	83.68	75.73	66.94	56.90	45.61	30.75			
碘甲烷					114.6	110.5	106.3	102.1	97.91	93.30	88.70	83.68	79.08	73.64
碘乙烷			121.3	118.0	114.2	110.9	107.1	102.9	99.16	94.98	91.21	86.61	82.42	77.82
碘丙烷			120.9	117.6	114.2	110.9	107.5	104.2	100.4	96.65	92.88	89.12	85.35	81.17
二苯甲烷										121.8	118.8	115.9	113.0	109.6
环氧乙烷			213.8	205.9	197.5	189.1	180.3	171.1	161.9	152.3	141.8	131.4	120.1	107.9
环氧丙烷			196.6	189.5	182.4	174.9	166.9	159.0	151.0	142.7	133.9	124.3	114.6	104.6
3-氯-1,2-环氧丙烷						152.7	148.1	143.5	138.9	134.3	129.3	124.3	119.2	113.8
1,2-环氧丁烷	192.9	187.4	181.6	175.7	169.9	164.0	157.7	151.5	144.8	138.1	131.4	123.8	116.7	108.8
1,4-二氧杂环己烷									139.7	134.3	129.3	123.8	118.0	112.1
硝基甲烷							234.7	229.7	225.1	220.1	215.1	210.0	204.6	199.2
硝基乙烷				216.7	213.0	209.2	205.4	201.3	197.1	192.9	188.7	184.1	179.5	174.5

名称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
三氯甲烷	99.58	97.91	96.23	94.14	91.63	87.03								
四氯甲烷	91.21	89.12	87.03	84.94	82.84	79.91	74.89							
氯乙烷	80.33	74.06												
1,1-二氯乙烷	118.4	116.3	114.2	111.7	106.7									
1,2-二氯乙烷	129.7	127.2	124.3	121.8	119.7									
1,1,1-三氯乙烷	88.70	87.45	85.77	84.10	82.01	78.66	72.38							
1,1,2-三氯乙烷	110.5	108.8	107.1	105.4	103.8	101.7	99.58	96.23	90.79					
1,1,2,2-四氯乙烷	98.74	97.07	95.40	93.72	92.05	90.37	88.70	86.61	84.10	81.17	76.15			
五氯乙烷	81.17	77.40	74.06	70.29	66.53	62.76	58.58	54.39	49.79	44.77	39.20	32.84	24.56	
六氯乙烷	78.66	75.73	72.80	69.45	66.53	63.18	59.83	56.07	52.30	48.53	44.35	39.75	34.69	28.79
1-氯丙烷	87.45	82.01	76.57	70.29										

续表

名称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
1,4-二氯丁烷	127.6	125.9	124.3	122.6	120.5	118.4	115.9	113.4	109.6	105.0	97.49			
溴甲烷	122.6	120.5	110.9											
二溴甲烷	89.54	87.86	86.61	84.94	83.68	82.01	79.91	76.15						
溴乙烷	73.22	65.69	57.32	47.70	35.40									
1,1-二溴乙烷	79.91	78.66	76.99	76.15	74.89	74.48	72.38	71.13	70.29	68.62	66.53	62.34		
2-溴丙烷	101.7	100.4	98.74	96.65	93.30	86.61								
二氟一氯溴甲烷	32.43													
碘甲烷	68.20	62.34	56.48	49.37	41.84	32.43								
碘乙烷	73.22	68.20	62.76	57.32	51.46	44.77	36.99	26.86						
碘丙烷	76.99	72.38	67.78	63.18	58.16	52.72	46.86	40.21	32.30					
二苯甲烷①	106.3	103.3	100.0	96.65	93.30	89.54	85.77	82.42	78.24	74.48	70.29	66.11	61.50	56.48
环氧乙烷	94.98	79.91	61.50											
环氧丙烷	93.30	81.17	66.94	48.53										
3-氯-1,2-环氧丙烷	108.4	102.5	96.65	90.79	84.52	77.40	70.29	62.34	53.56	42.68				
1,2-环氧丁烷	100.8	92.05	82.84	72.38	60.67	46.02	0.00	0.00						
1,4-二氧杂环己烷	106.3	100.0	93.72	86.61	79.50	71.96	63.18	53.56	41.63					
硝基甲烷	193.3	187.0	180.3	173.6	165.7	157.3	147.7	136.0	119.7					
硝基乙烷	169.5	164.0	158.6	152.3	146.0	138.9	130.5	120.9	108.4					

① 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃、490℃时，其值分别为 51.46mW/(m·℃)、45.61mW/(m·℃)、39.20mW/(m·℃)、31.25mW/(m·℃)、25.65mW/(m·℃)。

注：一氯甲烷、二氯甲烷见氟里昂-40、氟里昂-30 中的有关数据。

(2) 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃						
	−70	−50	−35	−20	−10	0	20
氯甲烷				195.3	187.1	179.0	162.7
二氯甲烷	221	189	203	161.5	159.2	158.1	154.6
溴戊烷						99.1[12]	84.6[32]
三氯一氟甲烷	231	136	131				

注：其他卤烷烃（12℃）如下。

异氯丁烷 116.3 氟戊烷 118.5 异碘丁烷 87.1

碘戊烷 85.0 溴丙烷 108.1 异溴丁烷 116.3

表 3.10.9 氟里昂液体的热导率 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃									
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
氟里昂-11					125.52	120.92	115.90	111.29	105.86	100.83
氟里昂-12			133.05	129.29	124.68	120.08	115.06	110.00	105.44	101.67
氟里昂-13	152.30	143.930	135.56	126.36	117.15	107.11	96.65	85.354	73.220	58.576
氟里昂-14	152.72	140.16	126.36	111.71	95.813	77.822	55.28			
氟里昂-21				145.18	142.26	138.49	134.72	130.12	125.94	121.34
氟里昂-22		166.94	140.1	134.4	128.6	122.6	116.5	110.1	103.6	96.9
氟里昂-23			166.10	154.81	143.09	131.00	117.57	103.34	87.446	69.454
氟里昂-30						159.41	156.48	152.72	148.53	144.35
氟里昂-40						243.09	213.00	187.86	167.36	150.63
氟里昂-113									96.23	92.05
氟里昂-114						107.95	102.51	97.07	91.63	85.77
氟里昂-116					104.18	94.98	84.94	73.64	61.50	46.86

续表

名　称	温度/℃									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
氟里昂-11	95.40	89.54	83.68	77.40	71.128	64.02	56.48	47.70	37.32	
氟里昂-12	98.32	95.81	93.72	91.21	83.68					
氟里昂-13	40.00									
氟里昂-21	117.15	113.39	110.46	107.95	106.27	104.6	102.51	96.65		
氟里昂-22	89.7	82.0	73.62	64.2	52.1					
氟里昂-30	140.16	136.0	132.21	128.45	125.52	123.43	121.75	120.50	119.24	117.15
氟里昂-40	137.25	126.36	118.41	112.13	106.27	99.16				
氟里昂-113	87.45	82.42	77.40	72.38	66.94	61.09	54.81	48.12	40.38	30.79
氟里昂-114	79.50	72.80	66.11	58.58	50.21	40.58	27.49			

注：其他氟里昂液体的热导率（25℃时）为 F-13B_1　43.2mW/(m·℃)；F-112　69.0mW/(m·℃)；F-114B_2　46.6mW/(m·℃)；F-115　44.9mW/(m·℃)；F-502　65.7mW/(m·℃)。

表 3.10.10　其他烷烃液体的热导率　　单位：W/(m·℃)

（1）苯基甲烷

名　称	温度/℃								
	20	30	40	50	60	70	80	90	100
二甲苯基甲烷	0.1429	0.1374	0.1286	0.1237	0.1212	0.1210	0.1214	0.1194	0.1110
二异丙苯基甲烷	0.1224	0.1160	0.1127	0.1100	0.1065	0.1018	0.0962	0.0913	0.0883
二(二异丙苯基)甲烷	0.1092	0.1075	0.1055	0.1031	0.1003	0.0972	0.0937		

（2）四氯化碳混合液

溶液名称	温度/℃	四氯化碳的质量浓度/%					
		0	20	40	60	80	100
四氯化碳-丙酮	15	0.1069	0.1116	0.1185	0.1313	0.1464	0.1650
四氯化碳-苯	30	0.1023	0.1058	0.1116	0.1209	0.1313	0.1441
四氯化碳-异丁醇	15	0.1069	0.1034	0.1081	0.1150	0.1220	0.1336
四氯化碳-甲醇	15	0.1069	0.1139	0.1278	0.1476	0.1720	0.2045
四氯化碳-甲酸甲酯	15	0.1069	0.1139	0.1255	0.1430	0.1662	0.1929
四氯化碳-甲酸乙酯	15	0.1069	0.1127	0.1220	0.1348	0.1488	0.1685
四氯化碳-三氯甲烷	15	0.1069	0.1081	0.1116	0.1139	0.1174	0.1209
四氯化碳-氯苯	15	0.1023	0.1034	0.1069	0.1116	0.1185	0.1267

（3）导热姆（26.5%+73.5%联苯、二苯醚混合物）

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
λ	0.138	0.137	0.136	0.134	0.133	0.131	0.130	0.128	0.127	0.126

表 3.10.11　氟里昂-12 的热扩散系数　　单位：$\times10^{-4}m^2/h$

温度/℃	−50	−30	−10	0	10	20	30	40
α	1.80	1.90	1.97	2.01	2.015	2.02	2.01	2.00

3.10.3　烷烃在压力下的热导率

表 3.10.12　气态甲烷的热导率　　单位：$\times10^{-4}$W/(m·℃)

温度/℃	压强/MPa										
	常压	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	307	333	422	531	624	688	730	760	787	806	814
100	465	471	498	563	625	673	707	731	753	778	818

表 3.10.13 丙烷的热导率 单位：mW/(m·℃)

压强/MPa	温度/℃ 50	70	90	105	140	压强/MPa	温度/℃ 50	70	90	105	140
0.1	21.50	22.84	25.93	27.54	31.84	7	83.77	80.83	71.00	62.39	49.42
1.0	21.95	23.89	26.78	27.88	32.65	8	84.40	81.98	72.91	65.43	54.55
1.5	22.52	24.68	27.54	28.33	33.22	9	86.36	83.29	74.20	67.73	58.22
2	80.58	26.04	28.71	29.01	33.79	10	88.41	84.73	75.34	69.56	60.94
3	85.22	74.91	33.21	31.47	35.15	15	96.51	91.06	81.31	76.17	69.99
4	86.96	77.81	65.57	35.06	36.98	20	102.0	96.26	87.36	81.81	76.88
5	88.39	78.90	66.75	49.34	39.34	25	106.6	101.0	93.40	87.27	82.33
6	86.35	79.88	68.73	57.04	43.15	30	111.2	105.5	98.64	92.90	87.54

注：横线上方为液体，下方为气体。

表 3.10.14 液态己烷的热导率 单位：mW/(m·℃)

温度/℃	压强/MPa 0.1	2	10	50	温度/℃	压强/MPa 0.1	2	10	50
0	134.6	136.0	140.0	156.8	180	79.35	86.69	94.86	119.2
20	128.5	130.3	134.3	151.6	200	31.96	80.09	91.29	116.9
40	122.8	124.5	124.9	146.4	220	34.52	38.72	88.38	114.5
60	117.2	116.5	123.3	145.8	240	37.19	40.51	85.21	112.8
80	111.3	113.6	118.3	137.1	260	39.75	42.76	82.27	111.5
100	104.4	108.2	113.0	132.8	280	42.42	45.01	79.44	110.1
120	97.60	102.8	108.1	128.9	300	45.09	47.38	77.20	108.9
140	91.21	97.73	103.5	125.5	320	47.77	49.96	75.70	
160	84.80	92.38	99.02	122.3	340	50.56	52.72	74.83	
180	79.35	86.69	94.86	119.2	360	53.58	55.60	74.44	

表 3.10.15 液态庚烷的热导率 单位：mW/(m·℃)

温度/℃	压强/MPa 0.1	2	5	10	温度/℃	压强/MPa 0.1	2	5	10
0	139.8	141.0	142.3	144.4	140	22.78	105.3	107.4	110.9
20	134.1	135.5	136.9	139.1	180	27.08	95.77	98.79	102.9
40	128.7	130.2	131.5	133.8	220	31.73	84.85	90.46	95.52
60	123.2	124.9	126.1	128.7	260	36.49	40.19	81.96	88.37
80	118.1	119.7	121.4	124.0	300	41.61	44.58	69.18	83.12
100	18.71	115.0	116.7	119.6	360	48.93	51.10	60.82	78.94

表 3.10.16 液态辛烷的热导率 单位：mW/(m·℃)

温度/℃	压强/MPa 0.1	2	5	10	温度/℃	压强/MPa 0.1	2	5	10
0	143.8	144.8	146.1	148	140	21.04	111	113.2	116.7
20	138.3	139.5	140.8	142.7	180	25.1	102.1	105.1	109.1
40	133.1	134.4	135.5	137.6	220	29.4	92.86	96.95	102.4
60	128.1	129.5	130.8	132.9	260	33.82	81.49	88.51	95.77
80	123.2	124.7	126.2	128.5	300	38.47	43	78.79	88.97
100	118.4	120.1	121.7	124.4	360	45.56	47.46	63.32	81.79

3.11　比　　焓

3.11.1　气态烷烃的比焓

计算式：$h=h_0+0.001AT+0.5\times10^{-6}BT^2-100CT^{-1}+0.333\times10^{-9}DT^3$　J/mol

式中，T 为温度，K；A、B、C 、D 和 H_0 的数值见表 3.11.1。

表 3.11.1　气态烷烃的定压摩尔比焓

名　称	适用温度/K	A	B	C	D	h_0/(J/mol)	s_0/[J/(mol・K)]
甲烷	298～2000	12.46	76.74	1.449	−18.02	−81.33	94.10
丁烷	298～1500	40.28	265.3	−12.67	−76.41	−152.1	−2.048
己烷	342～1500	65.69	377.8	−20.11	−109.6	−210.5	−107.4
庚烷	371～1500	77.83	435.3	−23.46	−126.8	−239.4	−158.8
辛烷	398～1500	90.64	491.1	−27.01	−143.0	−268.9	−213.4
壬烷	424～1500	103.0	548.0	−30.39	−164.1	−298.0	−265.6
癸烷	447～1500	115.5	604.6	−33.91	−176.7	−316.7	−295.9

表 3.11.2　甲烷气体常压下的比焓

温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)
0	0	0	0	700	2324.5	37292	1663.8
100	229.44	3680.6	164.21	800	2787.6	44715	1995.4
200	491.53	7683.7	351.76	900	3272.4	62502	2342.1
300	790.47	12881	585.64	1000	3771.4	60499	2699.2
400	1120.7	18070	806.39	1100	4283.1	68705	3064.7
500	1495.1	23986	1070.1	1200	4802.3	76995	3435.7
600	1895.4	30405	1356.5				

表 3.11.3　乙烷气体常压下的比焓

温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)
0	0	0	0	700	2080.4	62551	2790.5
100	185.98	5593.6	249.49	800	2493.2	74986	3344.8
200	413.66	12439	554.75	900	2925.7	88007	3925.5
300	680.77	20469	913.14	1000	3376.7	101530	4530.1
400	986.41	29663	1323.4	1100	3840.6	115472	5154.0
500	1323.9	39812	1776.0	1200	4316.6	129791	5790.3
600	1689.8	50786	2266.7				

表 3.11.4　丙烷气体在常压下的比焓

温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)
0	0	0	0	700	2036.5	89807	4006.3
100	178.40	7867	350.98	800	2435.5	102391	4789.7
200	403.19	17777	792.98	900	2850.8	125688	5606.1
300	666.12	29379	1310.5	1000	3284.5	144821	6460.2
400	967.99	42663	1903.7	1100	3734.2	164625	7343.6
500	1294.6	57066	2546.8	1200	4199.4	185093	8256.4
600	1656.7	73060	3259.0				

表 3.11.5 甲烷-己烷气体的比焓 单位：kJ/mol

名 称	温度/K							
	273	291	298	300	400	500	600	700
甲烷	0	0.631	0.880	0.951	4.744	9.106	14.06	19.6
乙烷	0	0.871	1.279	1.384	7.310	14.49	22.89	32.36
丙烷	0	1.265	1.773	1.920	10.30	20.70	32.80	46.45
丁烷	0	1.711	2.396	2.595	13.78	27.63	43.39	61.23
异丁烷	0	1.660	2.330	2.525	13.63	27.34	43.34	61.26
戊烷	0	2.127	2.978	3.225	17.12	34.04	53.67	75.66
己烷	0	2.547	3.566	3.861	20.48	40.65	64.05	90.18
名 称	温度/K							
	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
甲烷①	25.79	32.23	39.23	46.60	54.34	62.43	70.76	79.30
乙烷	42.75	53.97	65.86	78.46	91.57	105.2	119.3	133.8
丙烷	61.38	77.46	94.50	112.4	131.1	150.4	170.3	190.7
丁烷	80.65	101.4	123.5	146.7	170.8	195.9	221.5	247.8
异丁烷	80.82	101.8	124.1	147.3	171.5	196.6	147.0	248.7
戊烷	99.56	125.2	152.3	180.8	210.4	241.0	272.6	304.8
己烷	118.6	149.0	181.2	214.9	250.0	286.3	323.7	336.7

① 温度为 1600K、1800K、2000K、2200K、2500K 时，其值分别为 88.09kJ/mol、106.1kJ/mol、124.8kJ/mol、143.9kJ/mol 和 173.2kJ/mol。

表 3.11.6 气态乙烷的比焓 单位：kJ/kg

温度/℃	−100	−95	−90	−85	−80	−75	−70	−65	−60
h	648.86	654.39	659.79	665.10	670.25	675.32	680.30	685.08	689.68
温度/℃	−60	−55	−50	−45	−40	−35	−30	−25	−20
h	689.68	694.12	698.35	702.29	706.05	709.61	712.88	715.85	717.94
温度/℃	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
h	717.94	720.21	721.96	722.93	723.14	722.51	720.54	717.11	711.25
温度/℃	20	22	24	26	28	30	31	32	32.3
h	711.25	707.52	703.67	698.77	692.11	683.53	674.44	657.57	621.27

表 3.11.7 异戊烷饱和液体和蒸气的焓

项 目	温度/℃								
	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
液态焓/(kJ/kg)	−141.35	−130.96	−120.5	−100.86	−99.1	−88.22	−77.16	−65.9	−54.56
气态焓/(kJ/kg)	236.18	243.39	250.58	257.87	265.19	272.56	279.93	287.38	294.88
项 目	温度/℃								
	25	30	35	40	45	50	55	60	65
液态焓/(kJ/kg)	−43.04	−31.34	−19.49	−7.48	0.69	17.02	29.49	42.12	54.89
气态焓/(kJ/kg)	302.41	309.99	317.61	325.27	332.98	340.67	348.12	356.21	364
项 目	温度/℃								
	70	75	80	85	90	95	100	105	110
液态焓/(kJ/kg)	67.78	80.85	94.04	107.39	120.83	134.44	148.17	162.03	176.01
气态焓/(kJ/kg)	371.83	379.62	387.45	395.27	403.06	410.85	418.59	428.22	433.75
项 目	温度/℃								
	115	120	125	130	135	140	145	150	155
液态焓/(kJ/kg)	190.16	204.48	219.01	233.67	248.57	263.77	279.22	295.09	311.37
气态焓/(kJ/kg)	441.71	448.82	456.36	483.48	470.6	477.71	483.99	490.27	496.14
项 目	温度/℃								
	160	165	170	175	180	185	187.8		
液态焓/(kJ/kg)	328.24	345.83	364.5	384.68	407.12	435.85	472.27		
气态焓/(kJ/kg)	501.58	506.18	509.53	511.21	509.95	500.74	472.27		

表 3.11.8　异戊烷过热蒸气的比焓　　单位：kJ/kg

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比焓 h (1atm=101.32kPa)							
	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	3	5
10	281.9	280.63						
20	298.1	296.97	295.84					
30	314.68	313.63	312.83	311.54	310.45			
40	331.68	293.08	329.79	328.83	327.83			
50	349.14	328.26	347.38	346.5	345.58	341.31		
60	367.06	366.22	365.38	364.59	363.71	359.85		
70	385.39	384.64	383.85	383.09	382.30	378.74	374.68	
80	404.19	403.48	402.77	402.06	401.3	398.04	394.31	
90	423.29	422.87	422.03	421.61	420.77	417.72	414.28	405.68
100	443.38	442.54	442.13	441.28	440.87	437.94	434.59	426.63

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比焓 h(1atm=101.32kPa)									
	1	2	3	5	10	20	30	40	50	60
110	460.97	458.45	455.24	447.99						
120	481.90	479.39	476.88	469.76	450.92					
130	503.25	501.16	498.28	491.95	474.78					
140	525.02	522.93	520.42	514.14	498.65					
150	547.21	545.54	543.03	537.17	522.51					
160	569.82	567.31	565.22	559.36	546.80	508.7				
170	592.43	580.34	588.25	583.64	571.08	538.00				
180	615.88	613.78	611.69	607.50	595.78	566.47				
190	639.74	638.07	635.97	631.79	622.09	594.11	550.15	429.15	417.72	412.27
200	664.03	662.35	660.26	656.49	646.02	621.74	586.15	498.23	458.06	447.99
210	688.73	687.05	684.96	681.61	671.56	648.95	618.81	566.06	507.44	486.92
220	713.85	712.17	710.5	706.73	697.52	676.59	649.79	611.27	559.78	530.05
230	739.39	737.71	736.04	732.69	723.90	704.22	680.36	648.54	607.09	574.42
240	765.85	763.67	762.00	758.65	750.69	731.85	710.08	682.87	649.37	617.55
250	791.31	790.06	788.37	785.44	777.49	759.90	739.81	725.94	687.47	658.58
260	818.10	816.43	815.17	812.24	804.70	788.37	769.53	748.14	723.06	697.52
270	844.90	843.64	842.38	839.46	832.34	816.84	799.26	779.58	757.81	734.78
280	872.11	870.86	969.60	867.09	859.97	845.15	828.99	810.98	791.30	770.37
290	899.74	899.49	897.23	894.72	888.02	874.20	858.71	842.38	823.96	805.12
300	927.79	926.54	925.28	922.77	916.49	903.09	888.85	873.37	856.62	839.45
310	955.85	954.59	953.34	951.24	944.96	932.40	918.58	903.93	888.44	872.53
320	984.32	983.06	981.30	979.71	973.85	961.71	948.73	934.91	920.26	905.60

表 3.11.9　气态二氯乙烷的比焓　　单位:kJ/kg

温度/℃	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
h	353	365	376	386	403	420	440	457	476	500	522

表 3.11.10　气态非抗氧剂 1,1,1-三氧乙烷的比焓　　单位：J/mol

温度/K	300	350	400	450	500	550	600
h	188.4	5087	10320	15868	21688	27758	34039
温度/K	650	700	750	800	850	900	950
h	40528	47185	49781	60897	67952	75132	82417

表 3.11.11 气态氟里昂的比焓 单位：kJ/kg

名 称	温度/℃									
	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	10
F-11					586.9	594.0	599.0	604.1	609.1	614.2
F-113						558.8	565.0	571.1	577.4	583.7
F-12		539.6	544.3	549.3	554.2	559.1	564.0	568.9	573.6	578.1
F-114					532.3	538.3	544.3	550.4	556.7	562.9
F-13①	485.1	489.2	493.1	496.8	500.3	503.2	505.7	507.5	508.6	508.6
F-21②					645.0	650.2	655.3	660.4	665.4	670.9
F-22	587.4	592.0	597.1	602.1	607.1	612.6	617.2	621.4	625.5	629.7
F-40			789.1	795.3	801.4	807.4	813.2	818.7	823.8	828.5
名 称	温度/℃									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
F-11	619.3	624.2	629.2	634.0						
F-113	590.1	596.6	603.2	609.9	616.7	623.7	630.8			
F-12	582.5	589.5	590.1	593.1	596.6	599.1	600.7	600.5	596.7	581.5
F-114	569.3	575.8	582.3	588.9	595.6					
F-13	504.9	477.1③								
F-21	675.9	681.1	686.1							
F-22	632.7	635.2	637.3	638.5						
F-40	832.8	836.6	840.0	843.0	845.5					

① 温度为 −140℃、−130℃、−120℃、−110℃、−90℃ 时，其值为 460.2kJ/kg、468.3kJ/kg、472.5kJ/kg、476.7kJ/kg、480.9kJ/kg。

② 温度为−100℃、−90℃时，其值为 577.4kJ/kg、582.4kJ/kg。

③ 为其临界温度 28.8℃时的值。

表 3.11.12 烷烃理想气体的比焓 单位：kJ/kg

温度/℃	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷	庚烷	辛烷	环戊烷
0	40.10	18.48	10.71	68.90	64.03	73.88	70.77	68.03	122.5
100	256.2	134.7	97.72	112.4	105.9	109.2	106.1	103.5	97.56
200	463.1	268.5	213.5	213.9	206.3	205.2	201.9	199.3	138.4
300	681.3	433.3	367.7	367.5	358.8	355.0	351.3	348.5	238.7
400	924.7	636.6	565.0	567.6	557.7	552.1	547.8	544.7	391.8
500	1202	881.3	805.7	809.1	797.8	790.7	785.7	782.0	591.4
600	1516	1166	1087	1087	1074	1066	1060	1055	831.6
700	1866	1488	1404	1398	1382	1372	1365	1359	1107
800	2252	1842	1751	1736	1717	1706	1697	1691	1411
900	2667	2222	2122	2099	2077	2063	2053	2045	1741
1000	3109	2622	2512	2484	2457	2440	2428	2419	2091
1100	3572	3039	2916	2887	2855	2835	2821	2810	2459
1200	4055	3472	3335	3305	3269	3245	3228	3215	2843
温度/℃	环己烷	2-甲基丙烷	2-甲基丁烷	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	2-甲基己烷	3-甲基己烷	甲基环戊烷	2,2-二甲基丙烷
0	98.24	34.46	63.01	112.7	81.95	46.61	32.35	116.3	28.67
100	81.28	85.50	95.70	174.7	112.4	80.67	72.94	99.50	71.31
200	128.8	188.5	190.2	315.7	206.0	177.9	171.7	151.6	171.7
300	236.1	341.4	339.6	521.7	354.9	331.1	323.7	263.8	325.7
400	398.1	541.0	537.4	780.9	551.9	533.4	523.7	428.4	528.7
500	609.1	783.2	777.8	1084	790.5	778.0	766.4	638.1	775.5
600	863.3	1064	1055	1423	1065	1059	1046	886.7	1060
700	1155	1377	1365	1792	1371	1370	1357	1168	1378
800	1478	1719	1703					1478	1724
900	1827	2085	2065					1812	2092
1000	2198	2470	248					2167	2479
1100	2587	2873	2849					2538	2882
1200	2990	3289	3265					2925	3299

注：本表计算基准为 0K 时，$h=0$。

表 3.11.13　烷烃 25℃时的焓（天干顺序排列）　　　　单位：kJ/mol

项　目	物料名							
	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	正戊烷	正己烷	正庚烷
理想气体标准生成焓	−74.52	−83.82	−104.68	−125.79	−134.99	−146.76	−166.94	−187.65
标准燃烧焓	−802.62	−1428.64	−2043.11	−2657.32	−2648.95	−3244.94	−3855.1	−4464.73

项　目	物料名							
	正辛烷	正壬烷	正癸烷	正十一烷	正十二烷	十三烷	十四烷	十五烷
理想气体标准生成焓	−208.75	−228.74	−249.46	−270.43	−290.72	−311.77	−332.44	−353.11
标准燃烧焓	−5074.15	−5684.55	−6294.22	−6903.6	−7513.68	−8122.9	−8732.82	−9342.37

项　目	物料名							
	正十六烷	十八烷	十九烷	二十烷	二十一烷	二十二烷	二十三烷	二十四烷
理想气体标准生成焓	−374.17	−415.12	−435.79	−456.46	−477.8	−498.5	−519.2	−540
标准燃烧焓	−9951.45	−11171.5	−11781.2	−12390.8	−12960	−13570	−14170	−14790

项　目	物料名							
	二十五烷	二十六烷	二十七烷	二十八烷	二十九烷	三十烷	三十二烷	三十六烷
理想气体标准生成焓	−560.7	−581.4	−602.1	−622.8	−643.5	−664.2	−697.2	−788.5
标准燃烧焓	−15390	−16000	−16600	−17220	−17820	−18430	−19604.2	−22090

表 3.11.14　烷烃 25℃时的焓（笔画顺序排列）

（1）（首字一、二画）　　　　单位：kJ/mol

项　目	物料名						
	一氯二氟甲烷	一氯三氟乙烯	一氯五氟乙烷	乙基环己烷	3-乙基己烷	1-4-乙基苯基-2-苯基乙烷	乙基环戊烷
理想气体标准生成焓	−481.6	−555.3	−1123	−171.5	−210.71	90.28	−126.9
标准燃烧焓	−32.82	−214	−335.97	−4870.51	−5074.07	−8563	−4283.9

项　目	物料名						
	3-乙基戊烷	3-乙基庚烷	3,3-二乙基戊烷	二甲氧基甲烷	1,2-二甲氧基乙烷	二乙氧基甲烷	1,2-二乙氧基乙烷
理想气体标准生成焓	−189.33	−231.46	−232.8	−348.2	−346	−414.8	−408.2
标准燃烧焓	−4464.56	−5683.8	−5684.4	−1799.8	−2401.9	−2968.3	−3602.65

项　目	物料名						
	2,2-二甲基-3-乙基戊烷	2,4-二甲基-3-乙基戊烷	二甲基二甲氧基硅烷	2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷	二甲基二氯硅烷	2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷（莰烯）	2,2-二甲基丙烷
理想气体标准生成焓	−231.29	−227.94	−684.1	59.2	−448.3	0.499	−168.07
标准燃烧焓	−5687.1	−5690	−3180	−9800	−1942	−5790	−3250.39

项　目	物料名						
	2,2-二甲基丁烷	2,3-二甲基丁烷	2,2-二甲基戊烷	2,3-二甲基戊烷	2,4-二甲基戊烷	3,3-二甲基戊烷	2,2-二甲基己烷
理想气体标准生成焓	−184.68	−176.8	−205.81	−194.1	−201.67	−199.79	−224.6
标准燃烧焓	−3841.1	−3847.61	−4450.82	−4460.75	−4455	−4456.27	−5062.56

项　目	物料名						
	2,3-二甲基己烷	2,4-二甲基己烷	2,5-二甲基己烷	3,3-二甲基己烷	3,4-二甲基己烷	2,2-二甲基庚烷	2,6-二甲基庚烷
理想气体标准生成焓	−213.8	−219.24	−222.51	−219.99	−212.67	−246.1	−242.8
标准燃烧焓	−5071.8	−5067.3	−5064.1	−5066.9	−5072.8	−5672	−5673.8

项　目	物料名						
	2,2-二甲基辛烷	2,3-二甲基辛烷	2,4-二甲基辛烷	2,5-二甲基辛烷	2,6-二甲基辛烷	2,7-二甲基辛烷	二甲基硅烷
理想气体标准生成焓	−267	−256.3	−261.1	−261.1	−261.1	−264	−94.7
标准燃烧焓	−6281	−6290.8	−6286.8	−6286.6	−6286.2	−6283.4	−2569

续表

项目	物料名						
	二甲基氯硅烷	1,1-二甲基环戊烷	顺-1,2-二甲基环戊烷	反-1,2-二甲基环戊烷	顺-1,3-二甲基环戊烷	反-1,3-二甲基环戊烷	1,1-二乙基环己烷
理想气体标准生成焓	−292.6	−138.28	−129.54	−136.69	−135.85	−133.6	−227.2
标准燃烧焓	−2225	−4275.2	−4282.0	−4276.1	−4277.1	−4279	−6077.8

项目	物料名					
	1,1-二甲基环己烷	顺-1,2-二甲基环己烷	反-1,2-二甲基环己烷	顺-1,3-二甲基环己烷	反-1,3-二甲基环己烷	顺-1,4-二甲基环己烷
理想气体标准生成焓	−181	−172.172	−180	−184.76	−176.56	−176.65
标准燃烧焓	−4863.9	−4870.8	−4864.36	−4859.72	−4866.95	−4867.04

项目	物料名						
	反-1,4-二甲基环己烷	二苯基甲烷	1,1-二苯乙烷	1,2-二苯乙烷	二氟甲烷	二氟二氯甲烷	1,1-二氟乙烷
理想气体标准生成焓	−184.598	157.2	116	143	−452.71	−491.62	−500.8
标准燃烧焓	−4860.26	−6656.5	−7250	−7280.16	−182.62	98.107	−769.9

项目	物料名						
	1,2-二氟乙烷	二氯一氟甲烷	二氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷
理想气体标准生成焓	−447.7	−283.3	−95.52	−129.41	−129.79	−926.8	−916.3
标准燃烧焓	−823	−231.1	−513.88	−1110.4	−1105	139.8	129.274

项目	物料名						
	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷	1,1-二氯-1-氟乙烷	1,3-二氯六氟丙烷	1,1-二氯丙烷	1,2-二氯丙烷	1,3-二氯丙烷
理想气体标准生成焓	−710	−743.9	−339.7	−1295	−150.8	−162.8	−159.2
标准燃烧焓	−172.4	−137.9	−784.3	141.256	−1720	−1707	−1707

项目	物料名						
	1,2-二氯六氟环丁烷	1,2-二氯丁烷	1,4-二氯丁烷	2,3-二氯丁烷	二碘甲烷	二溴二氟甲烷	二溴甲烷
理想气体标准生成焓	−1254.2	−190.1	−179	−192.6	117.6	−386.6	−4.1868
标准燃烧焓	−291.33	−2311	−2320	−2310	−639.734	23.994	0

项目	物料名						
	1,1-二溴乙烷	1,2-二溴乙烷	1,2-二溴四氟乙烷	1,3-二噁烷	1,4-二噁烷	正丁基环己烷	正丁基环戊烷
理想气体标准生成焓	−40.8	−38.9	−789.1	−342.3	−315.8	−213.17	−168.3
标准燃烧焓	−1160	−1176.9	61	−2164	−2186.3	−6090.2	−5503.7

项目	物料名				
	2,2,4,4,6,8,8-七甲基壬烷	八氟丙烷	八氟-2-丁烷	八氟环丁烷	十氟丁烷
理想气体标准生成焓	−413.2	−1783.2	−1648	−1528	−2149.74
标准燃烧焓	−9930.24	602.7	73.95	−46.05	575.7

（2）（首字三、四画） 单位：kJ/mol

项目	物料名						
	1-反-3,5-三甲基环己烷	2,2,3-三甲基丁烷	3,3,5-三甲基庚烷	2,2,3-三甲基戊烷	2,2,4-三甲基戊烷	2,3,3-三甲基戊烷	2,3,4-三甲基戊烷
理想气体标准生成焓	602.2	−204.4	−258.8	−220	543.8	−218.5	−217.3
标准燃烧焓	−5555	−4453	−6290	−5067	−5065	−5069	−5069

续表

项　目	物料名					
	三甲基氯硅烷	三甲基硅烷	三苯基甲烷	1,1,2-三苯基乙烷	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	三羟甲基丙烷
理想气体标准生成焓	−352.8	−163.4	271.2	251.9	−128.2	−640.2
标准燃烧焓	−2796	−3136	−9583	−10177	−5678	−3414

项　目	物料名				
	三氟甲烷	1,1,1-三氟乙烷	三氟溴甲烷	三氟一氯甲烷	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷
理想气体标准生成焓	−697.1	−736.4	−649	−707.9	−690.4
标准燃烧焓	182.6	−413.4	270.9	314.4	−761.6

项　目	物料名					
	三氯甲烷	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,1,1-三氯氟乙烷	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷
理想气体标准生成焓	−102.9	−142.3	−142	−182.9	−302	−759.3
标准燃烧焓	−380	−975.1	−968.5	−1554	−692	0.748

项　目	物料名						
	三氯溴甲烷	三溴甲烷	五氯乙烷	五氟乙烷	1,1,1,2,2-五氟丙烷	六氯乙烷	六氟乙烷
理想气体标准生成焓	−38.9	16.7	−141.9	−1105	−1111	−138.9	−1344
标准燃烧焓	−303	−439.7	−720	197.1	−432.3	−580.3	556.9

（3）（首字五、六画）　　单位：kJ/mol

项　目	物料名						
	2,2,3,3-四甲基丁烷	2,2,3,3-四甲基戊烷	2,2,3,4-四甲基戊烷	2,2,4,4-四甲基戊烷	2,3,3,4-四甲基戊烷	1,2,3,4-四甲基环己烷	2,2,3,3-四甲基己烷
理想气体标准生成焓	−225.6	−237.1	−235	−242.3	−236.1	−241.9	−258.3
标准燃烧焓	−5063.9	−5681.5	−5684	−5679.8	−5682.2	−6063.88	−6291.6

项　目	物料名						
	2,2,5,5-四甲基己烷	四甲基硅烷	四乙基硅烷	四苯甲烷	1,1,2,2-四苯乙烷	四羟甲基甲烷（季戊四醇）	四硝基甲烷
理想气体标准生成焓	−283.8	−239.11	−284	397.8	357	−776.7	82.3
标准燃烧焓	−6267.7	−3677	−6242	−12503.5	−13112.2	−2498.1	−431.8

项　目	物料名						
	1,1,1,2-四氯二氟乙烷	1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四溴乙烷	2-甲基丁烷	甲基环戊烷
理想气体标准生成焓	−519.7	−511.3	−149.4	−149.4	10.88	−153.7	−106.2
标准燃烧焓	−488	−51.6153	−837.8	−834.69	−915.7	−3239.54	−3674.1

项　目	物料名						
	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	1-甲基-1-乙基环戊烷	2-甲基-3-乙基戊烷	3-甲基-3-乙基戊烷	甲基环己烷	2-甲基己烷
理想气体标准生成焓	−174.55	−172	−154.9	−212.8	−214.85	−154.8	−194.6
标准燃烧焓	−3849.15	−3851.37	−4889.21	−5073.11	−5071.6	−4257.14	−4459.58

项　目	物料名						
	3-甲基己烷	2-甲基庚烷	3-甲基庚烷	4-甲基庚烷	2-甲基辛烷	3-甲基辛烷	4-甲基辛烷
理想气体标准生成焓	−191.3	−215.35	−212.51	−211.96	−235.9	−233.7	−235.2
标准燃烧焓	−4462.68	−5069.43	−5072.1	−5072.82	−5679.1	−5681.2	−5680.2

项　目	物料名						
	2-甲基壬烷	3-甲基壬烷	4-甲基壬烷	5-甲基壬烷	甲基三氯硅烷	甲基二氯硅烷	甲基氯硅烷
理想气体标准生成焓	−256.52	−254.4	−254.7	−254.72	−571.8	−402	−215
标准燃烧焓	−6289	−6291	−6291	−6291	−1064	−1357	−1693

续表

项　目	物料名						
	甲硅烷	异丙基环己烷	正丙基环己烷	正丙基环戊烷	异丙基环戊烷	过氧化环己烷	角鲨烷
理想气体标准生成焓	−29.1	−195	−193.3	−148.1	−150.71	−200.9	−689.6
标准燃烧焓	−1999	−5478	−5479.66	−4893.56	−4894.4	−3540	−18490

（4）（首字七画以上）　　单位：kJ/mol

项　目	物料名						
	1,2-环氧-2-甲基丙烷	1,2-环氧丁烷	环戊烷	环丁烷	环氧乙烷	环硫乙烷	α-环氧氯丙烷
理想气体标准生成焓	−130.8	−115.4	−77.03	28.5	−52.63	82	−107.8
标准燃烧焓	−2382	−2394.75	−3070.9	−2567.8	−1218	−1619.4	−1635
项　目	物料名						
	环丙烷	环氧丙烷	1,3-环氧丙烷	环己烷	环庚烷	环辛烷	双环庚烷
理想气体标准生成焓	53.3	−93.7	−75.061	−123.3	−119.035	−125.8	−215.7
标准燃烧焓	−1959.3	−1785.5	−1801.1	−3656	−4289.73	−4913.18	−7053
项　目	物料名						
	苯基癸烷	苯基三氯硅烷	苯基甲基二氯硅烷	氟乙烷	氟里昂	癸基环己烷	1-氨基庚烷
理想气体标准生成焓	−137.15	−430.5	−336.812	−264.4	−264	−339.4	−154
标准燃烧焓	−9222.3	−3391	−4272	−1127	−371.3	−9749	−4609
项　目	物料名						
	硝基乙烷	硝基甲烷	1-硝基丙烷	2-硝基丙烷	巯基乙烷	巯基甲烷	氯乙烷
理想气体标准生成焓	−102.1	−74.7	−125.5	−139	−46.3	−22.9	−112.26
标准燃烧焓	−1250	−643.2	−1859	−1846	−1736.6	−1151.7	−1284.9
项　目	物料名						
	氯甲烷	氯溴甲烷	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	1-氯-1,1-二氟乙烷	氯代异丙烷	氯丙烷
理想气体标准生成焓	−81.96	−42.7	−924.7	−741.8	−487	−144.77	−133.18
标准燃烧焓	−675.38	−544	16.76	−287.044	−663	−1863	−1867
项　目	物料名						
	1-氯丁烷	2-氯丁烷	1-氯戊烷	碘乙烷	碘代异丙烷	碘丙烷	溴氯二氟甲烷
理想气体标准生成焓	−154.1	−165.69	−175.02	−7.6	−41.84	−30.5432	−431.37
标准燃烧焓	−2475	−2465	−3084	−1321	−1919.65	−1929.83	53.3
项　目	物料名						
	溴甲烷	溴乙烷	1-溴丙烷	2-溴丙烷	1-溴丁烷	2-溴丁烷	1-溴庚烷
理想气体标准生成焓	−37.7	−63.6	−87.864	−97.0688	−107.32	−120.9	−168
标准燃烧焓	−705.42	−1285	−1891.21	−1886.15	−2500.33	−2507.3	−4330

3.11.2 液态烷烃的比焓

表 3.11.15 液态乙烷的比焓　　单位：kJ/kg

温度/℃	−100	−95	−90	−85	−80	−75	−70	−65	−60	−55	−50
h	150.94	162.04	173.13	184.65	196.50	208.60	221.12	233.51	246.11	258.97	272.11
温度/℃	−45	−40	−35	−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5
h	285.26	298.87	312.64	326.50	340.82	355.23	370.63	386.33	402.33	418.70	436.20
温度/℃	10	15	20	22	24	26	28	30	31	32	32.3
h	436.20	454.92	475.06	497.67	517.85	530.16	543.39	562.19	574.21	598.28	621.27

表 3.11.16　液态二氯乙烷的比焓　　单位：kJ/kg

温度/℃	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
h	−42	−20	0	23	47	75	98	130	160	186	219

表 3.11.17　氯甲烷的比焓　　单位：kJ/kg

项　目	温度/℃							
	−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5
液体	−45.89	−38.23	−30.71	−23.08	−16.41	−7.310	0	8.133
蒸气	388.3	391.4	394.4	397.4	400.0	403.0	405.7	408.4
项　目	温度/℃							
	5	10	15	20	25	30	35	40
液体	8.133	15.99	5.184	34.22	40.12	47.66	55.95	64.55
蒸气	408.4	410.9	413.6	416.0	418.3	420.3	422.5	425.1

表 3.11.18　四氯化碳的比焓　　单位：kJ/kg

项　目	温度/℃						
	−10	−5	0	5	10	15	20
液体	−7.062	−3.419	0	4.156	8.394	13.27	18.14
蒸气	214.0	215.5	217.8	220.7	223.9	227.7	231.0
项　目	温度/℃						
	20	25	30	35	40	45	50
液体	18.14	21.68	25.27	29.00	33.18	38.50	42.84
蒸气	231.0	231.7	234.5	237.8	240.3	244.2	246.6

表 3.11.19　液态氟里昂的比焓　　单位：kJ/kg

名　称	温度/℃									
	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	10
F-11					385.5	393.7	402.0	410.3	418.7	427.2
F-12		359.4	367.1	375.1	383.3	391.8	400.5	409.5	418.7	428.2
F-13①	335.8	345.0	354.5	364.4	374.7	385.2	396.1	407.3	418.7	431.2
F-21					377.9	388.0	398.1	408.4	418.7	429.2
F-22②	331.2	341.7	352.1	363.0	373.9	384.8	396.1	407.0	418.7	431.3
F-40			328.6	343.1	357.8	372.8	387.9	403.2	418.7	434.4
F-113						391.9	400.7	409.7	418.7	427.9
F-114					385.6	393.2	401.3	409.8	418.7	428.0
名　称	温度/℃									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
F-11	435.7	444.4	453.2	462.2						
F-12	437.9	447.9	458.1	468.6	479.7	491.1	503.0	515.5	529.1	550.3
F-13	447.0	552.4③								
F-21	439.6	450.2	460.9							
F-22	444.2	458.1	472.7	486.9						
F-40	450.3	466.3	482.6	499.1	515.7					
F-113	437.2	446.6	456.3	466.1	476.0	486.2	496.6			
F-114	437.8	448.1	458.8	469.9	481.3					

① 温度为−140℃、−130℃、−120℃、−110℃、−100℃、−90℃时，其值为 286.6kJ/kg、294.1kJ/kg、301.8kJ/kg、309.9kJ/kg、318.2kJ/kg、326.9kJ/kg。

② 温度为−100℃、−90℃时，其值为 310.3kJ/kg、320.7kJ/kg。

③ 为其临界温度 28.8℃的值。

表 3.11.20 烷烃理想液体的比焓 单位：kJ/mol

名 称	温度/K				名 称	温度/K			
	298.2	500	1000	1500		298.2	500	1000	1500
丁烷	19.45	44.36	140.43	264.91	十二烷	52.67	124.27	397.10	746.29
异丁烷	17.90	42.92	139.47	263.99	十三烷	56.83	134.26	429.17	806.50
异戊烷	22.17	52.84	171.71	325.50	十四烷	60.98	144.26	461.24	866.62
新戊烷	21.06	52.63	173.80	328.35	十五烷	65.14	154.25	493.31	926.88
己烷	27.73	64.31	204.53	385.25	十六烷	69.30	164.26	525.43	987.04
异己烷	25.528	62.60	203.90		十七烷	73.45	174.24	557.50	1047.20
新己烷	24.75	61.76	203.50		十八烷	77.61	184.23	589.57	1107.38
庚烷	31.88	74.30	236.65	445.41	十九烷	81.77	194.23	621.68	1167.55
辛烷	36.04	84.28	268.72	505.58	二十烷	85.92	204.21	653.76	122.78
壬烷	40.20	94.29	300.84	565.75	3-甲基戊烷	27.73	64.31	204.33	
癸烷	44.36	104.28	332.9	625.96	2,3-二甲基丁烷	24.77	61.17	201.98	
十一烷	48.51	113.91	364.98	686.16	2,2,4-三甲基戊烷	30.92	80.77	269.64	

注：计算基准为 0K 时，$h=0$。

表 3.11.21 环烷烃理想液体的比焓 单位：J/mol

名 称	温度/K				名 称	温度/K			
	298.2	500	1000	1500		298.2	500	1000	1500
环戊烷	15070	38770	142230	280450	甲基环己烷	21910	59160	214920	417650
甲基环戊烷	19990	50310	177030	343800	乙基环己烷	25528	68876	247450	478570
乙基环戊烷	24260	60230	209270	405340	1,1-甲基环己烷	24620	67200	246610	479830
1,1-二甲基环戊烷	23300	59870	210940	407400	顺-1,2-甲基环己烷	25170	68040	246610	478160
顺-1,2-甲基环戊烷	23540	60120	210860	406890	反-1,2-甲基环己烷	25520	69090	248290	480670
反-1,2-甲基环戊烷	23640	60290	210770	406560	顺-1,3-甲基环己烷	25410	68460	247450	480670
顺-1,3-甲基环戊烷	23640	60290	210770	406560	反-1,3-甲基环己烷	25410	68460	264200	477320
反-1,3-甲基环戊烷	23640	60290	210770	406560	顺-1,4-甲基环己烷	25410	68460	264200	477320
环己烷	17740	47840	179410	353590	反-1,4-甲基环己烷	25440	68670	248290	480670

3.11.3 烷烃在压力下的比焓

表 3.11.22 丙烷在压力下的比焓 单位：kJ/kg

温度	压强/MPa												
/K	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5
230	851.3	848.9	418.9	419.0	419.1	419.2	419.3	419.4	419.5	419.6	419.7	419.8	420.3
240	864.6	862.6	860.0	441.3	441.4	441.5	441.6	441.7	441.8	441.9	442.0	442.1	442.5
250	878.5	876.7	874.4	869.8	464.1	464.2	464.3	464.4	464.5	464.6	464.7	464.8	465.2
260	892.8	891.3	889.3	885.1	880.6	487.1	487.2	487.3	487.4	487.5	487.6	487.7	488.1
270	907.5	906.2	904.5	900.8	896.7	891.9	510.5	510.5	510.7	510.7	510.8	510.8	511.2
280	923.0	921.8	920.3	917.0	913.4	909.2	904.5	534.2	534.3	534.3	534.4	534.5	534.8
290	939.0	937.8	936.3	933.3	930.1	926.5	922.7	918.5	913.1	558.9	559.2	559.0	559.1
300	955.2	954.1	952.7	950.0	947.1	943.9	940.6	937.0	933.0	928.4	923.1	584.5	584.1
310	972.0	971.0	969.7	967.2	964.5	961.7	958.9	955.9	953.0	948.6	944.5	939.9	611.2
320	989.2	988.3	987.1	984.7	982.3	979.8	977.2	974.6	971.6	968.5	965.1	961.5	937.6
330	1006.9	1006.0	1005.0	1002.7	1000.5	998.2	996.0	993.7	991.1	988.5	985.6	982.6	965.5
340	1025.1	1024.3	1023.4	1021.3	1019.2	1017.1	1015.0	1012.9	1010.6	1008.3	1005.9	1003.5	989.9
350	1043.8	1043.1	1042.1	1040.2	1038.2	1036.3	1034.3	1032.3	1030.3	1028.2	1026.2	1024.1	1012.1
360	1063.1	1062.3	1061.4	1059.6	1057.8	1055.9	1054.0	1052.1	1050.3	1048.4	1046.4	1044.5	1033.8
370	1082.7	1082.0	1081.1	1079.4	1077.7	1075.9	1074.1	1072.3	1070.5	1068.7	1066.9	1065.1	1055.2

续表

温度/K	压强/MPa												
	0.01	0.05	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5
380	1102.9	1102.1	1101.3	1099.7	1098.1	1096.4	1094.7	1093.0	1091.3	1089.6	1087.9	1086.1	1076.9
390	1123.5	1122.8	1122.0	1120.4	1118.8	1117.2	1115.6	1114.0	1112.3	1110.8	1109.1	1107.5	1099.1
400	1144.5	1143.9	1143.1	1141.6	1140.1	1138.5	1137.0	1135.4	1133.9	1132.4	1130.9	1129.3	1121.2
420	1188.1	1187.6	1186.9	1185.6	1184.2	1182.7	1181.3	1179.9	1178.5	1177.0	1175.6	1174.2	1166.9
440	1233.6	1233.1	1232.5	1231.3	1230.0	1228.7	1227.4	1226.0	1224.7	1223.4	1222.0	1220.7	1214.0
460	1280.9	1280.5	1279.9	1278.8	1277.7	1276.4	1275.2	1274.1	1272.8	1271.6	1270.4	1269.1	1262.9
480	1330.1	1329.6	1329.1	1328.0	1326.9	1325.8	1324.7	1323.5	1322.5	1321.4	1320.2	1319.1	1313.3
500	1381.1	1380.6	1380.1	1379.1	1378.0	1377.1	1376.0	1375.0	1373.9	1372.9	1371.9	1370.8	1365.4
520	1433.7	1433.3	1432.7	1431.8	1430.8	1429.9	1428.9	1428.0	1427.0	1426.1	1425.1	1424.1	1419.2
540	1487.6	1487.3	1486.9	1486.0	1485.1	1484.3	1483.3	1482.5	1481.5	1480.7	1479.7	1478.9	1474.2
560	1543.0	1542.7	1542.2	1541.5	1540.7	1539.8	1539.0	1538.1	1537.3	1536.4	1535.7	1534.8	1530.4
580	1599.7	1599.4	1598.9	1598.1	1597.4	1596.6	1595.9	1595.0	1594.2	1593.3	1592.6	1591.9	1587.9
600	1657.4	1657.1	1656.7	1656.0	1655.3	1654.5	1653.8	1653.0	1652.3	1651.5	1650.7	1650.1	1646.3

温度/K	压强/MPa											
	2.0	2.5	3.0	4.0	6.0	8.0	10	20	30	40	50	60
230	420.7	421.2	421.7	422.7	424.8							
240	443.0	443.5	444.0	444.9	447.0							
250	465.7	466.0	466.5	467.5	469.3							
260	488.4	488.9	489.3	490.1	491.9							
270	511.6	512.0	512.3	513.0	514.4							
280	535.1	535.3	535.6	536.2	537.1	538.1	539.1	546.5				
290	559.2	559.3	559.4	559.8	560.6	561.4	562.1	569.4				
300	584.4	584.4	584.4	584.5	585.0	585.6	586.0	593.1				
310	611.0	610.8	610.7	610.5	610.5	610.7	611.0	617.6	628.1	639.0	650.3	661.8
320	639.4	639.0	638.7	638.2	637.4	637.1	637.2	642.8	652.6	662.9	673.8	684.9
330	670.3	669.5	668.8	667.7	665.9	665.0	664.7	668.8	677.6	687.3	697.6	708.4
340	972.3	703.6	702.3	700.2	696.5	694.6	693.3	695.2	703.1	712.1	721.9	732.4
350	998.4	976.1	740.8	736.2	729.6	725.8	723.4	722.4	729.1	737.4	746.7	757.0
360	1022.1	1006.0	983.7	777.9	766.0	758.9	754.7	750.1	755.5	763.0	772.0	781.8
370	1044.6	1032.1	1016.6	955.4	808.2	794.0	787.2	778.4	782.4	789.1	797.6	807.2
380	1067.2	1056.0	1042.8	1005.5	857.4	831.3	821.5	807.3	809.8	815.6	823.7	832.9
390	1089.9	1079.6	1067.8	1035.9	923.5	871.2	857.1	836.7	837.6	842.6	850.2	859.1
400	1112.6	1103.1	1092.4	1066.9	984.7	914.0	894.2	866.7	865.9	869.9	877.2	885.8
420	1159.2	1150.9	1142.0	1121.8	1072.2	1009.1	971.8	928.3	923.7	926.0	932.4	940.6
440	1207.1	1199.9	1192.2	1175.4	1137.3	1093.7	1049.8	992.1	983.2	983.9	989.4	997.0
460	1256.5	1250.1	1243.3	1228.8	1197.0	1161.5	1124.9	1057.7	1044.4	1043.4	1048.1	1055.2
480	1307.4	1301.4	1295.4	1282.6	1255.2	1225.9	1197.0	1124.7	1107.2	1104.6	1108.5	1115.0
500	1359.9	1354.4	1348.9	1337.6	1313.5	1289.1	1265.9	1192.7	1171.3	1167.3	1170.5	1176.5
520	1414.1	1409.1	1404.0	1393.6	1372.1	1351.2	1331.9	1261.1				
540	1469.5	1464.8	1460.1	1450.6	1431.1	1412.91	1396.0	1329.7				
560	1526.1	1521.7	1517.3	1508.3	1490.5	1474.3	1458.9	1397.7				
580	1583.8	1579.6	1575.5	1567.2	1550.7	1535.9	1521.8	1465.1				
600	1642.5	1638.7	1634.8	1627.0	1611.7	1597.8	1584.7	1532.2				

注：横线上方为液态，下方为气态。

表 3.11.23 液态氟里昂-113 在压力下的比焓 单位：kJ/kg

温度/℃	压强/MPa						
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
−20	400.5	400.7	401.1	401.4	401.7	402.1	405.5
−10	409.6	409.9	410.1	410.5	410.8	411.0	411.2
0	419.1	419.1	419.4	419.6	419.8	420.0	420.3
10	428.3	428.4	428.6	428.7	429.0	429.2	429.3
20	437.7	437.8	437.9	438.0	438.3	438.4	438.5
30	447.1	447.1	447.2	447.5	447.6	447.7	447.7
40	456.8	456.8	456.9	456.9	457.0	457.0	457.0
50	466.5	466.4	466.4	466.5	466.4	466.4	466.4
60	476.5	476.4	476.2	476.1	476.0	475.9	475.9
70	486.2	486.0	485.9	485.7	485.7	485.5	485.4
80	496.3	496.1	495.8	495.6	495.4	495.1	494.9
90	506.5	506.1	505.8	505.6	505.2	504.9	504.6
100	516.8	516.4	516.0	515.5	515.2	514.8	514.3
110		526.9	526.4	525.8	525.3	524.8	524.2
120		537.7	536.7	536.2	535.6	535.0	534.3
130			547.6	546.7	546.1	545.3	544.4
140			558.6	557.6	556.8	555.8	554.8
150			569.9	568.8	567.7	566.6	565.3
160				580.3	578.9	577.6	576.2
170				592.1	590.6	589.0	587.2
180					602.7	600.8	598.7
185					608.7	606.9	604.6
190						613.5	610.7
195						620.3	617.0
200							623.6
205							630.8

3.12 比熵和绝对熵

3.12.1 气态烷烃的比熵

气态烷烃定压摩尔比熵（p=101.3kPa）计算式：

$$s=s_0+A\ln T+0.001BT-50000CT^{-2}+0.5\times10^{-6}DT^2 \quad \text{J/(mol·K)}$$

式中，T 为温度，K；A、B、C、D 及 s_0 见表 3.11.1。

表 3.12.1 气态甲烷在常压下的比熵

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]
0	0.000	0.000	0.000	700	3.902	62.593	2.793
100	0.703	11.304	0.507	800	4.338	69.585	3.107
200	1.327	21.269	0.956	900	4.760	78.387	3.408
300	1.901	30.480	1.361	1000	5.162	82.857	3.697
400	2.441	39.147	1.746	1100	5.560	89.179	3.982
500	2.948	47.311	2.110	1200	5.937	95.250	4.250
600	3.437	55.140	2.462				

表 3.12.2　气态乙烷在常压下的比熵

（1）常温至高温

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]
0	0.0000	0.000	0.0000	700	3.4541	103.92	4.6348
100	0.5778	17.375	0.7746	800	3.8560	115.93	5.1707
200	1.1179	33.578	1.4989	900	4.2370	127.45	5.6857
300	1.6287	48.943	2.1855	1000	4.6055	138.54	6.1797
400	2.1185	63.681	2.8428	1100	4.9614	149.18	6.6570
500	2.5874	77.790	3.4709	1200	5.3005	159.39	7.1134
600	3.0312	91.146	4.0664				

（2）低温至常温

温度/℃	−100	−95	−90	−85	−80	−75	−70	−65
s/[kJ/(kg·℃)]	5.8806	5.8317	5.7864	5.7446	5.7052	5.6688	5.6353	5.6047
温度/℃	−60	−55	−50	−45	−40	−35	−30	−25
s/[kJ/(kg·℃)]	5.5788	5.5507	5.5243	5.4992	5.4749	5.4519	5.4301	5.4092
温度/℃	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15
s/[kJ/(kg·℃)]	5.3887	5.3673	5.3464	5.3242	5.3016	5.2773	5.2501	5.2191

温度/℃	20	22	24	26	28	30	31	32	32.3
s/[kJ/(kg·℃)]	5.1814	5.1626	5.1433	5.1207	5.0935	5.0566	5.0277	4.9700	4.8506

表 3.12.3　气态丙烷在常压下的比熵

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·K)]
0	0.0000	0.000	0.0000	700	3.3787	148.97	7.0631
100	0.5485	24.283	1.0802	800	3.7639	166.01	7.8251
200	1.0802	47.688	2.1269	900	4.1324	182.35	8.5536
300	1.5826	69.978	3.1150	1000	4.4882	197.99	9.2486
400	2.0683	91.230	4.0696	1100	4.8316	213.02	9.9227
500	2.5246	111.41	5.3884	1200	5.1540	227.38	10.563
600	2.8680	126.52	6.0625				

表 3.12.4　异戊烷饱和液体和蒸气的比熵　　　单位：kJ/(kg·℃)

项　目	温度/℃								
	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
液态熵	3.258	3.298	3.338	3.377	3.416	3.455	3.494	3.533	3.571
气态熵	4.748	4.748	4.748	4.748	4.752	4.752	4.756	4.76	4.765
项　目	温度/℃								
	25	30	35	40	45	50	55	60	65
液态熵	3.61	3.648	3.686	3.725	3.763	3.801	3.839	3.877	3.914
气态熵	4.769	4.773	4.781	4.786	4.794	4.802	4.81	4.819	4.827
项　目	温度/℃								
	70	75	80	85	90	95	100	105	110
液态熵	3.952	3.989	4.026	4.063	4.101	4.137	4.174	4.212	4.245
气态熵	4.836	4.848	4.857	4.869	4.878	4.886	4.899	4.911	4.919

续表

项 目	温度/℃								
	115	120	125	130	135	140	145	150	155
液态熵	4.283	4.321	4.354	4.392	4.425	4.463	4.501	4.538	4.576
气态熵	4.932	4.94	4.953	4.961	4.97	4.982	4.991	4.999	5.007

项 目	温度/℃						
	160	165	170	175	180	185	187.8
液态熵	4.614	4.652	4.693	4.739	4.786	4.848	4.928
气态熵	5.012	5.02	5.02	5.02	5.012	4.991	4.928

表 3.12.5 异戊烷过热蒸气的比熵 单位：kJ/(kg・℃)

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比熵 s(1atm=101.32kPa)							
	0.2	0.4	0.6	0.8	1	2	3	5
10	4.269	4.786						
20	4.924	4.840	4.794					
30	4.978	4.899	4.848	4.811	4.786			
40	5.033	4.953	4.903	4.869	4.840			
50	5.087	5.007	4.957	4.924	4.894	4.802		
60	5.141	5.062	5.012	4.978	4.949	4.861		
70	5.196	5.116	5.066	5.033	5.003	4.915	4.861	
80	5.250	5.171	5.120	5,087	5.058	4.970	4.915	
90	5.305	5.221	5.175	5.141	5.112	5.028	4.974	4.899
100	5.859	6.275	5.229	5.196	5.167	5.083	5.028	4.953

温度 t /℃	在下列压力(atm)下的比熵 s(1atm=101.32kPa)									
	1	2	3	5	10	20	30	40	50	60
110	5.221	5.137	5.083	5.012						
120	5.275	5.192	5.137	5.028	4.953					
130	5.330	5.246	5.192	5.125	5.012					
140	5.384	5300	5.246	5.167	5.07					
150	5.434	5.355	5.300	5.234	5.129					
160	5.489	5.405	5.355	6.288	5.183	5.037				
170	5.539	5.455	5.405	5.342	5.242	5.104				
180	5.594	5.510	5.460	5.393	6.296	5.167				
190	5.644	5.560	5.514	5.447	6.351	5.226	5.1	4.827	4.798	4.781
200	5.698	5.614	5.564	5.501	5.405	5.284	5.179	4.974	4.882	4.857
210	5.748	5.665	5.614	5.552	5.455	5.342	5.246	5.116	4.986	4.936
220	5.799	5.719	5.631	5.602	5.51	6.397	5.309	5.208	5.095	5.024
230	5.849	5.769	5.719,	5.656	5.564	5.455	5.367	5.284	5.187	5.116
240	5.903	5.820	5.769	5.707	5.614	5.510	5.430	5.351	5.271	5.200
250	5.954	5.870	5.820	5.757	5.669	5.564	5.485	5.418	5.347	5.280
260	6.004	5.920	5.895	5.811	5.719	5.614	5.543	5.476	5.414	5.351
270	6.054	5.970	5.924	5.862	5.769	5.669	5.598	5.535	5.476	5.422
280	6.104	6.021	5.975	5.912	5.820	5.719	5.652	5.594	5.539	5.489
290	6.155	6.071	6.021	5.962	5.870	5.774	5.707	5.648	5.598	5.548
300	6.201	6.121	6.071	6.008	5.920	5.824	5.757	5.702	5.656	5.610
310	6.251	6.167	6.121	6.058	5.970	5.874	5.811	5.757	5.711	5.669
320	6.297	6.217	6.167	6.109	6.021	5.924	5.862	5.807	5.765	5.723

表 3.12.6 气态非抗氧剂 1,1,1-三氧乙烷的比熵 单位：J/(mol・K)

温度/K	300	350	400	450	500	550	600
s	322.8	337.9	352.1	365.1	377.2	389.0	399.8
温度/K	650	700	750	800	850	900	950
s	410.3	420.4	429.6	438.4	447.2	455.1	463.1

表 3.12.7　气态氟里昂的比熵　　　　单位：kJ/(kg·℃)

名　称	温度/℃									
	−100	−90	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10
F-11							4.928	4.913	4.902	4.891
F-12				4.824	4.807	4.793	4.781	4.772	4.765	4.759
F-13①	4.656	4.630	4.609	4.592	4.578	4.566	4.556	4.546	4.537	4.527
F-21							5.168	5.145	5.122	5.105
F-22	5.239	5.184	5.137	5.098	5.064	5.036	5.014	4.993	4.974	4.959
F-40					5.975	5.908	5.849	5.796	5.750	5.708
F-113								4.770	4.767	4.767
F-114							4.691	4.689	4.689	4.690

名　称	温度/℃									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
F-11	4.884	4.878	4.873	4.869	4.867	4.865				
F-12②	4.754	4.750	4.747	4.744	4.741	4.738	4.736	4.733	4.728	4.719
F-13	4.516	4.503	4.480	$4.380^{28.8}$						
F-21	5.090	5.079	5.068	5.060	5.052					
F-22	4.945	4.932	4.919	4.907	4.893	4.879				
F-40	5.670	5.635	5.603	5.574	5.547	5.521	5.498			
F-113	4.767	4.770	4.774	4.778	4.784	4.791	4.799	4.807	4.815	
F-114	4.692	4.695	4.698	4.702	4.707	4.712				

① 温度为−140℃、−130℃、−120℃、−110℃时，其值分别为4.873kJ/(kg·℃)、4.776kJ/(kg·℃)、4.727kJ/(kg·℃)、4.688kJ/(kg·℃)。

② 温度为100℃、110℃时，其值分别为4.701kJ/(kg·℃)、4.652kJ/(kg·℃)。

表 3.12.8　烷烃理想气体的比熵

(1)　　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	己烷	庚烷	辛烷	2-甲基丙烷
0	5.513	4.144	3.374	3.617	3.159	3.003	2.767	2.580	3.177
100	9.666	6.320	4.960	4.267	3.777	3.489	3.252	3.069	3.994
200	10.94	7.135	5.660	4.874	4.376	4.061	3.823	3.641	4.611
300	11.76	7.753	6.238	5.448	4.947	4.621	4.382	4.199	5.183
400	12.42	8.307	6.775	5.993	5.489	5.158	4.917	4.733	5.726
500	13.02	8.831	7.290	6.510	6.002	5.668	5.426	5.240	6.245
600	13.57	9.334	7.786	7.000	6.489	6.153	5.909	5.722	6.739
700	14.10	9.816	8.262	7.465	6.951	6.612	6.367	6.178	7.209
800	14.60	10.28	8.714	7.906	7.388	7.047	6.800	6.610	7.654
900	15.08	10.71	9.142	8.325	7.803	7.459	7.210	7.018	8.076
1000	15.53	11.13	9.545	8.723	8.196	7.849	7.598	7.405	8.475
1100	15.97	11.52	9.924	9.100	8.569	8.219	7.966	7.771	8.852
1200	16.38	11.89	10.28	9.459	8.923	8.570	8.315	8.118	9.209

温度/℃	2,2-二甲基丙烷	2-甲基丁烷	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	2-甲基己烷	3-甲基己烷	环戊烷	甲基环戊烷	环己烷
0	2.546	3.319	−2.956	3.023	2.699	2.592	4.322	3.938	3.467
100	3.185	3.751	−3.179	3.407	3.154	3.189	3.654	3.411	2.958
200	3.784	4.314	−2.719	3.964	3.733	3.778	3.886	3.711	3.231
300	4.361	4.873	−2.204	4.521	4.306	4.347	4.258	4.129	3.630
400	4.913	5.411	−1.714	5.057	4.856	4.891	4.674	4.576	4.070
500	5.441	5.925	−1.273	5.568	5.380	5.411	5.101	5.025	4.521
600	5.944	6.414	−0.8921	6.052	5.875	5.903	5.524	5.463	4.969
700	6.420	6.879	−0.5747	6.511	6.341	6.369	5.936	5.885	5.405
800	6.870	7.319					6.333	6.289	5.826
900	7.294	7.737					6.713	6.674	6.229
1000	7.695	8.133					7.075	7.040	6.613
1100	8.072	8.508					7.420	7.389	6.977
1200	8.429	8.865					7.748	7.720	7.322

注：计算基准为温度0K，压强101.3kPa时，$s=0$。

（2） 单位：J/(mol・K)

名称	温度/K				名称	温度/K			
	298.2	500	1000	1500		298.2	500	1000	1500
丁烷	310	373	504	604	壬烷	506	642	922	1136
异丁烷	294.8	357.8	488.6	589.0	癸烷	545	692	1005	1242
己烷	389	481	671	816	十一烷	584.0	749.5	1088.9	1348.1
异戊烷	343.8	420.9	518.9	706.0	十二烷	622.9	803.2	1172.5	1454.4
新戊烷	306.6	385.9	550.2	674.9	十三烷	661.9	856.8	1256.1	1560.7
异己烷	380.8	474.0	665.7		十四烷	700.9	910.5	1340.0	1666.9
新己烷	358.5	451.4	643.5		十五烷	739.9	964.2	1423.2	1773.2
3-甲基戊烷	380.1	472.3	662.0		十六烷	778.9	1017.8	1506.8	1879.5
2,3-二甲基丁烷	366.0	457.5	648.2		十七烷	817.8	1071.5	1590.4	1985.7
2,2,4-三甲基戊烷	423.5	549.8	805.2		十八烷	856.8	1125.2	1674.0	2092.0
庚烷	428	535	755	923	十九烷	895.8	1178.8	1757.5	2198.3
辛烷	467	589	838	1029	二十烷	934.8	1232.5	1841.1	2304.5

注：计算基准为温度 0K 时，$s=0$。

（3） 单位：J/(mol・K)

名称	温度/K				名称	温度/K			
	298.2	500	1000	1500		298.2	500	1000	1500
环戊烷	293.1	352.3	491.8	603.2	甲基环己烷	343.6	436.8	647.2	811.0
甲基环戊烷	340.2	416.0	587.2	721.7	乙基环己烷	382.9	491.1	732.3	919.0
乙基环戊烷	378.6	469.7	671.7	829.0	1,1-甲基环己烷	365.3	471.9	714.3	902.3
1,1-二甲基环戊烷	359.5	451.1	655.3	813.9	顺-1,2-甲基环己烷	374.8	482.3	723.5	910.3
顺-1,2-甲基环戊烷	366.4	458.1	662.0	820.2	反-1,2-甲基环己烷	371.2	480.2	722.7	909.8
反-1,2-甲基环戊烷	367.1	458.9	662.6	820.5	顺-1,3-甲基环己烷	370.7	478.6	720.6	908.2
顺-1,3-甲基环戊烷	367.1	458.9	662.6	820.5	反-1,3-甲基环己烷	376.5	484.0	724.4	908.6
反-1,3-甲基环戊烷	367.1	458.9	662.6	820.5	顺-1,4-甲基环己烷	370.7	478.2	718.5	904.8
环己烷	298.4	373.6	551.0	691.3	反-1,4-甲基环己烷	365.1	473.5	716.4	901.5

3.12.2 液态烷烃的熵

表 3.12.9 液态乙烷的比熵 单位：kJ/(kg・℃)

温度/℃	−100	−95	−90	−85	−80	−75	−70	−65	−60	−55	−50
s	3.0050	3.0682	3.1294	3.1909	3.2525	3.3136	3.3751	3.4354	3.4978	3.5560	3.6142
温度/℃	−45	−40	−35	−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5
s	3.6716	3.7285	3.7850	3.8412	3.8981	3.9559	4.0132	4.0710	4.1288	4.1870	4.2481
温度/℃	10	15	20	22	24	26	28	30	31	32	32.3
s	4.3122	4.3792	4.4529	4.4847	4.5182	4.5571	4.5998	4.6564	4.6982	4.7757	4.8506

表 3.12.10 液态氟里昂的比熵 单位：kJ/(kg・℃)

名称	温度/℃									
	−100	−90	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10
F-11							4.056	4.089	4.123	4.155
F-12				3.938	3.975	4.012	4.048	4.084	4.118	4.153
F-13①	3.741	3.789	3.837	3.882	3.928	3.973	4.017	4.061	4.104	4.146
F-21							4.023	4.066	4.107	4.148
F-22	3.696	3.756	3.812	3.865	3.914	3.963	4.011	4.057	4.102	4.144
F-40					3.814	3.881	3.946	4.009	4.070	4.129
F-113								4.770	4.767	4.154
F-114							4.061	4.093	4.124	4.156

续表

名　称	温度/℃									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
F-11	4.187	4.217	4.247	4.276	4.305	4.333				
F-12[②]	4.187	4.221	4.254	4.287	4.320	4.352	4.385	4.418	4.451	4.485
F-13	4.187	4.230	4.282	$4.380^{28.8}$						
F-21	4.187	4.225	4.262	4.298	4.333					
F-22	4.187	4.232	4.277	4.322	4.367	4.411				
F-40	4.187	4.244	4.299	4.352	4.405	4.457	4.508			
F-113	4.187	4.220	4.252	4.284	4.315	4.346	4.376	4.406	4.435	
F-114	4.187	4.218	4.250	4.281	4.313	4.344	4.371			

① 温度为－140℃、－130℃、－120℃、－110℃时，其值分别为 3.534kJ/(kg·℃)、3.588kJ/(kg·℃)、3.640kJ/(kg·℃)、3.691kJ/(kg·℃)。

② 温度为 100℃、110℃时，其值分别为 4.520kJ/(kg·℃)、4.571kJ/(kg·℃)。

表 3.12.11　戊硼烷的比熵　　　　单位：J/(mol·K)

温度/K	298.2[①]		500	800	1000	1200	1500	1800	2000	2500
s	184.4	275.7	341.0	431.4	486.5	534.7	597.7	651.9	684.1	753.7

① 粗线前面为液体，后面为气体。

3.12.3　烷烃在压力下的比熵

表 3.12.12　丙烷在压力下的比熵　　　　单位：kJ/(kg·K)

温度/K	压强/MPa												
	0.01	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.5
230	6.1584	5.8519	3.8665	3.8655	3.8655	3.8644	3.8644	3.8644	3.8636	3.8636	3.8636	3.8636	3.8627
240	6.2174	5.9109	5.7732	3.9605	3.9605	3.9595	3.9595	3.9595	3.9586	3.9586	3.9586	3.9586	3.9576
250	6.2752	5.9687	5.8318	5.6848	4.0516	4.0516	4.0516	4.0516	4.0507	4.0507	4.0507	4.0507	4.0497
260	6.3330	6.0265	5.8908	5.7455	5.6543	4.1407	4.1407	4.1407	4.1399	4.1399	4.1399	4.1399	4.1380
270	6.3899	6.0834	5.9486	5.8054	5.7171	5.6488	4.2282	4.2282	4.2274	4.2274	4.2262	4.2262	4.2245
280	6.4460	6.1395	6.0055	5.8640	5.7778	5.7133	5.6593	4.3137	4.3128	4.3124	4.3116	4.3116	4.3091
290	6.5021	6.1956	6.0616	5.9222	5.8377	5.7749	5.7238	5.6505	5.6346	4.3999	4.3991	4.3991	4.3953
300	6.5569	6.2505	6.1178	5.9792	5.8954	5.8339	5.7845	5.7435	5.7028	5.6656	5.6308	4.4874	4.4836
310	6.6122	6.3057	6.1730	6.0353	5.9524	5.8917	5.8435	5.8046	5.7656	5.7313	5.6999	5.6723	4.5737
320	6.6675	6.3610	6.2279	6.0910	6.0093	5.9499	5.9013	5.8632	5.8247	5.7941	5.7644	5.7397	5.6032
330	6.7215	6.4159	6.2831	6.1471	6.0654	6.0068	5.9591	5.9214	5.8850	5.8548	5.8264	5.8025	5.6878
340	6.7763	6.4711	6.3380	6.2023	6.1215	6.0625	6.0160	5.9783	5.9432	5.9134	5.8862	5.8624	5.7577
350	6.8308	6.5251	6.3920	6.2572	6.1764	6.1186	6.0721	6.0353	6.0009	5.9716	5.9448	5.9214	5.8226
360	6.8839	6.5783	6.4464	6.3116	6.2316	6.1739	6.1282	6.0910	6.0579	6.0286	6.0030	5.9792	5.8833
370	6.9379	6.6323	6.5004	6.3664	6.2869	6.2287	6.1831	6.1471	6.1140	6.0855	6.0600	6.0361	5.9419
380	6.9911	6.6863	6.5544	6.4205	6.3409	6.2840	6.2383	6.2023	6.1701	6.1416	6.1169	6.0931	6.0001
390	7.0451	6.7403	6.6084	6.4749	6.3949	6.3380	6.2936	6.2572	6.2249	6.1973	6.1730	6.1492	6.0570
400	7.0983	6.7939	6.6616	6.5289	6.4489	6.3920	6.3476	6.3116	6.2798	6.2526	6.2279	6.2040	6.1131
420	7.2030	6.9003	6.7680	6.6352	6.5565	6.4996	6.4556	6.4196	6.3882	6.3610	6.3371	6.3133	6.2249
440	7.3102	7.0054	6.8735	6.8366	6.6629	6.6059	6.5620	6.5306	6.4958	6.4682	6.4443	6.4217	6.3350
460	7.4157	7.1109	6.9790	6.8471	6.7680	6.7110	6.6675	6.6323	6.6022	6.5745	6.5507	6.5281	6.4435
480	7.5199	7.2155	7.0832	6.9513	6.8726	6.8157	6.7721	6.7370	6.7064	6.6800	6.6562	6.6331	6.5498
500	7.6233	7.3189	7.1871	7.0548	6.9760	6.9145	6.8756	6.8404	6.8098	6.7835	6.7604	6.7378	6.6553
520	7.7259	7.4215	7.2896	7.4085	7.0786	7.0217	6.9790	6.9438	6.9132	6.8869	6.8643	6.8412	6.7596
540	7.8276	7.5228	7.3910	7.2591	7.1804	7.1243	7.0912	7.0464	7.0158	6.9894	6.9664	6.9438	6.8630
560	7.9281	7.6237	7.4919	7.4554	7.2817	7.2260	7.1833	7.1481	7.1176	7.0912	7.0682	7.0455	6.9656
580	8.0278	7.7242	7.5923	7.4613	7.3826	7.3265	7.2762	7.2486	7.2180	7.1917	7.1691	7.1469	7.0673
600	8.1278	7.8239	7.6920	7.5609	7.4822	7.4178	7.3834	7.3483	7.3189	7.2921	7.2695	7.2478	7.1678

续表

温度/K	压强/MPa											
	2	2.5	3	4	6	8	10	20	30	40	50	60
230	3.8608	3.8598	3.8579	3.8551	3.8494							
240	3.9557	3.9548	3.9529	3.9517	3.9434							
250	4.0478	4.0469	4.0450	4.0412	4.0326							
260	4.1361	4.1342	4.1323	4.1276	4.1190							
270	4.2216	4.2195	4.2169	4.2111	4.2027							
280	4.3061	4.3032	4.3003	4.2936	4.2844	4.2756	4.2663	4.2274				
290	4.3924	4.3886	4.3848	4.3781	4.3668	4.3572	4.3480	4.3078				
300	4.4795	4.4753	4.4711	4.4635	4.4506	4.4401	4.4296	4.3886				
310	4.5691	4.5632	4.5586	4.5502	4.5347	4.5234	5.5121	4.4694	4.4380	4.4171	4.3932	4.3706
320	4.6603	4.6536	4.6478	4.6386	4.6214	4.6088	4.5959	4.5490	4.5197	4.4920	4.4673	4.4439
330	4.7541	4.7466	4.7399	4.7294	4.7097	4.6955	4.6800	4.6289	4.5967	4.5670	4.5414	4.5167
340	5.6601	4.8475	4.8387	4.8253	4.8006	4.7838	4.7654	4.7085	4.6725	4.6411	4.6139	4.5892
350	5.7359	5.6459	4.9496	4.9300	4.8965	4.8747	4.8521	4.7876	4.7487	4.7143	4.6859	4.6603
360	5.8025	5.7246	5.6392	5.0476	4.9990	4.9681	4.9400	4.8655	4.8236	4.7863	4.7570	4.7307
370	5.8653	5.7949	5.7275	5.5358	5.1150	5.0639	5.0296	4.9421	4.8977	4.8575	4.8274	4.7997
380	5.9260	5.8603	5.7987	5.6656	5.2544	5.1636	5.1209	5.0191	4.9706	4.9124	4.8965	4.8680
390	5.9846	5.9231	5.8653	5.7531	5.4257	5.2670	5.2138	5.0962	5.0468	4.9990	4.9660	4.9367
400	6.0428	5.9838	5.9289	5.8272	5.5793	5.3750	5.3076	5.1720	5.1142	5.0685	5.0342	5.0041
420	6.1567	6.1014	6.0503	5.9603	5.7920	5.6078	5.4968	5.3218	5.2544	5.2054	5.1690	5.1380
440	6.2689	6.2157	6.1672	6.0847	5.9440	5.8054	5.6781	5.4713	5.3934	5.3403	5.3013	5.2687
460	6.3790	6.3267	6.2810	6.2032	6.0759	5.9545	5.8452	5.6174	5.5291	5.4721	5.4311	5.4357
480	6.4870	6.4359	6.3920	6.3183	6.1994	6.0922	5.9980	5.7598	5.6631	5.6019	5.5592	5.5253
500	6.5934	6.5431	6.5013	6.4301	6.3170	6.2212	6.1387	5.8984	5.7941	5.7305	5.6857	5.6505
520	6.6989	6.6495	6.6084	6.5389	6.4309	6.3426	6.2689	6.0323				
540	6.8023	6.7537	6.7140	6.6457	6.5410	6.4586	6.3903	6.1605				
560	6.9049	6.8563	6.8174	6.7500	6.6486	6.5699	6.5050	6.2840				
580	7.0066	6.9580	6.9191	6.8525	6.7529	6.6779	6.6151	6.4025				
600	7.1071	7.0585	7.0196	6.9534	6.8555	6.7822	6.7215	6.5163				

表 3.12.13　液态氟里昂-113 在压力下的比熵　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	压强/MPa						
	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
−20	4.117	4.117	4.117	4.117	4.116	4.116	4.116
−10	4.152	4.152	4.152	4.152	4.152	4.151	4.150
0	4.186	4.186	4.186	4.186	4.186	4.185	4.185
10	4.220	4.219	4.219	4.219	4.218	4.218	4.218
20	4.253	4.252	4.251	4.251	4.250	4.250	4.250
30	4.284	4.284	4.283	4.282	4.282	4.281	4.281
40	4.315	4.314	4.314	4.313	4.312	4.312	4.311
50	4.346	4.344	4.344	4.343	4.342	4.341	4.341
60	4.376	4.374	4.374	4.372	4.371	4.370	4.369
70	4.405	4.403	4.402	4.401	4.400	4.399	4.397
80	4.434	4.432	4.431	4.429	4.428	4.426	4.425
90	4.462	4.460	4.459	4.457	4.456	4.454	4.452
100	4.491	4.488	4.485	4.484	4.483	4.480	4.479
110		4.516	4.510	4.511	4.509	4.507	4.505
120		4.543	4.540	4.538	4.535	4.533	4.531
130			4.567	4.565	4.562	4.559	4.557
140			4.594	4.591	4.588	4.585	4.582
150			4.621	4.618	4.614	4.611	4.607
160				4.645	4.641	4.636	4.633
170				4.672	4.667	4.662	4.659
180					4.695	4.689	4.685
185					4.708	4.703	4.698
190						4.716	4.711
195						4.731	4.725
200							4.739
205							4.754

表 3.12.14　烷烃 25℃ 时的绝对熵（天干顺序排列）　单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
甲烷	186.27	正辛烷	467.23	正十六烷	781.02	二十五烷	1137
乙烷	229.12	正壬烷	506.4	十八烷	859.45	二十六烷	1176
丙烷	270.2	正癸烷	545.7	十九烷	898.66	二十七烷	1216
正丁烷	309.91	正十一烷	584.93	二十烷	937.87	二十八烷	1255
异丁烷	295.5	正十二烷	624.15	二十一烷	978.4	二十九烷	1295
正戊烷	349.45	十三烷	663.37	二十二烷	1019	三十烷	1334
正己烷	388.74	十四烷	702.59	二十三烷	1058	三十二烷	1413
正庚烷	427.98	十五烷	741.81	二十四烷	1097	三十六烷	1570

表 3.12.15　烷烃 25℃ 时的绝对熵（笔画顺序排列）

（1）（一、二画）　　　单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
一氯二氟甲烷	280.86	3,3-二甲基己烷	438.23	二氯一氟甲烷	293.15
一氯三氟乙烯	322.11	3,4-二甲基己烷	451.58	二氯甲烷	270.18
一氯五氟乙烷	357.7	2,2-二甲基庚烷	471.8	1,1-二氯乙烷	367.3
乙基环己烷	382.6	2,6-二甲基庚烷	481.5	1,2-二氯乙烷	364.1
3-乙基己烷	457.86	2,2-二甲基辛烷	511	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	368
1-4-乙基苯基-2-苯基乙烷	555.7	2,3-二甲基辛烷	531.4	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷	352.5
乙基环戊烷	378.3	2,4-二甲基辛烷	524	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	318.8
3-乙基戊烷	411.54	2,5-二甲基辛烷	531	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷	407.6
3-乙基庚烷	497.4	2,6-二甲基辛烷	532.4	1,1-二氯-1-氟乙烷	344.8
3,3-二乙基戊烷	436.5	2,7-二甲基辛烷	520.7	1,3-二氯六氟丙烷	354.8
二甲氧基甲烷	335.7	二甲基硅烷	299.53	1,1-二氯丙烷	367.6
1,2-二甲氧基乙烷	385	二甲基氯硅烷	332.41	1,2-二氯丙烷	415.3
二乙氧基甲烷	417.7	1,1-二甲基环戊烷	359.28	1,3-二氯丙烷	395.1
1,2-二乙氧基乙烷	467	顺-1,2-二甲基环戊烷	366.14	1,2-二氯六氟环丁烷	389
2,2-二甲基-3-乙基戊烷	461	反-1,2-二甲基环戊烷	366.81	1,2-二氯丁烷	383.5
2,4-二甲基-3-乙基戊烷	471.1	顺-1,3-二甲基环戊烷	366.81	1,4-二氯丁烷	309.39
二甲基二甲氧基硅烷	463.3	反-1,3-二甲基环戊烷	366.81	2,3-二氯丁烷	325.24
2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷	573	1,1-二乙基环己烷	426.6	二碘甲烷	292.96
二甲基二氯硅烷	361.3	1,1-二甲基环己烷	365	二溴二氟甲烷	327.6
2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷(莰烯)	365	顺-1,2-二甲基环己烷	374.5	二溴甲烷	329.7
		反-1,2-二甲基环己烷	370.9	1,1-二溴乙烷	387.5
2,2-二甲基丙烷	305.89	顺-1,3-二甲基环己烷	370.45	1,2-二溴乙烷	303.08
2,2-二甲基丁烷	358.34	反-1,3-二甲基环己烷	376.2	1,2-二溴四氟乙烷	300.12
2,3-二甲基丁烷	365.92	顺-1,4-二甲基环己烷	370.45	1,3-二噁烷	458.48
2,2-二甲基戊烷	392.58	反-1,4-二甲基环己烷	364.803	1,4-二噁烷	453.8
2,3-二甲基戊烷	414.55	二苯基甲烷	439.5	丁基环己烷	677.6
2,4-二甲基戊烷	396.91	1,1-二苯乙烷	479	正丁基环戊烷	305.01
3,3-二甲基戊烷	398.15	1,2-二苯乙烷	479	2,2,4,4,6,8,8-七甲基壬烷	308.28
2,2-二甲基己烷	432.71	二氟甲烷	246.58	八氟丙烷	401.32
2,3-二甲基己烷	451.96	二氟二氯甲烷	300.88	八氟-2-丁烷	435.4
2,4-二甲基己烷	447.6	1,1-二氟乙烷	282.4	八氟环丁烷	400.4
2,5-二甲基己烷	442.33	1,2-二氟乙烷	288.194	十氟丁烷	470.85

（2）（三、四画） 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
1-反-3,5-三甲基环己烷	400	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	323.5	1,2,3-三氯丙烷	382.9
2,2,3-三甲基丁烷	383.34	三羟甲基丙烷	488.32	1,1,1-三氯氟乙烷	350
3,3,5-三甲基庚烷	513.42	三氟甲烷	259.55	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷	386.8
2,2,3-三甲基戊烷	423.88	1,1,1-三氟乙烷	279.78	三氯溴甲烷	332.92
2,2,4-三甲基戊烷	422.96	三氟溴甲烷	297.71	三溴甲烷	330.59
2,3,3-三甲基戊烷	427.02	三氯一氟甲烷	309.62	五氯乙烷	381.41
2,3,4-三甲基戊烷	428.4	三氟一氯甲烷	285.24	五氟乙烷	332.5
三甲基氯硅烷	369	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷	366	1,1,1,2,2-五氟丙烷	361.3
三甲基硅烷	330.91	三氯甲烷	295.6	六氯乙烷	397.88
三苯基甲烷	559	1,1,1-三氯乙烷	320.1	六氟乙烷	332.08
1,1,2-三苯基乙烷	598	1,1,2-三氯乙烷	337.1		

（3）（五、六画） 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
2,2,3,3-四甲基丁烷	389.3	1,1,2,2-四溴乙烷	400.1	4-甲基辛烷	502.7
2,2,3,3-四甲基戊烷	436.6	2-甲基丁烷	343.74	2-甲基壬烷	538.02
2,2,3,4-四甲基戊烷	451.2	甲基环戊烷	339.9	3-甲基壬烷	543.9
2,2,4,4-四甲基戊烷	430.6	2-甲基戊烷	380.89	4-甲基壬烷	541.9
2,3,3,4-四甲基戊烷	436.9	3-甲基戊烷	383	5-甲基壬烷	536.5
1,2,3,4-四甲基环己烷	433.7	1-甲基-1-乙基环戊烷	401	甲基三氯硅烷	351.147
2,2,3,3-四甲基己烷	470.78	2-甲基-3-乙基戊烷	443.76	甲基二氯硅烷	328.7
2,2,5,5-四甲基己烷	470.03	3-甲基-3-乙基戊烷	424.72	甲基氯硅烷	298.277
四甲基硅烷	358.9	甲基环己烷	343.3	甲硅烷	256.5
四乙基硅烷	513.9	2-甲基己烷	420.41	异丙基环己烷	405
四苯甲烷	645.2	3-甲基己烷	425.93	正丙基环己烷	419.53
1,1,2,2-四苯乙烷	705.6	2-甲基庚烷	459.57	正丙基环戊烷	414.5
四羟甲基甲烷(季戊四醇)	437.2	3-甲基庚烷	465.51	异丙基环戊烷	407.08
1,1,1,2-四氯二氟乙烷	380.3	4-甲基庚烷	457.39	过氧化环己烷	380
1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	385.7	2-甲基辛烷	498.8	角鲨烷	1272
1,1,1,2-四氯乙烷	355.85	1,1,2,2-四氯乙烷	362.71		
1,1,2,2-四氯乙烷	362.71	3-甲基辛烷	504.7		

（4）（七画以上） 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
1,2-环氧-2-甲基丙烷	300.7	氟乙烷	264.4	氯丙烷	315.47
1,2-环氧丁烷	322	氟里昂	264.3	1-氯丁烷	355.17
环戊烷	292.9	癸基环己烷	694.42	2-氯丁烷	351.39
环丁烷	264.396	1-氨基庚烷	482.5	1-氯戊烷	394.85
环氧乙烷	242.99	硝基乙烷	316.8	碘乙烷	305.9
环硫乙烷	255.3	硝基甲烷	275.1	碘代异丙烷	324.469
α-环氧氯丙烷	319	1-硝基丙烷	350.5	碘丙烷	336.059
环丙烷	237.378	2-硝基丙烷	344.3	溴氯二氟甲烷	318.57
环氧丙烷	286.9	巯基乙烷	296.1	溴甲烷	245.8
1,3-环氧丙烷	265.261	巯基甲烷	255	溴乙烷	287.3
环己烷	297.276	氯乙烷	275.78	1-溴丙烷	330.871
环庚烷	342.335	氯甲烷	234.18	2-溴丙烷	316.018
环辛烷	366.8	氯溴甲烷	287	1-溴丁烷	369.824
双环庚烷	450	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	349.5	2-溴丁烷	361
苯基癸烷	675.3	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	326.74	1-溴庚烷	486
苯基三氯硅烷	420.8	1-氯-1,1-二氟乙烷	306.855	氯丙烷	315.47
苯基甲基二氯硅烷	438.7	氯代异丙烷	305.94	1-氯丁烷	355.17

3.13 熔化热、汽化热、生成热和生成自由能

表 3.13.1 烷烃的熔化热（天干顺序排列） 单位：kJ/kmol

物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热
甲烷	941.4	正辛烷	20740	正十六烷	53358	二十五烷	57739
乙烷	2859	正壬烷	15470	十八烷	61706	二十六烷	60700
丙烷	3524	正癸烷	28710	十九烷	45810	二十七烷	60417
正丁烷	4661	正十一烷	22180	二十烷	69870	二十八烷	64643
异丁烷	4540	正十二烷	36840	二十一烷	47698	二十九烷	66107
正戊烷	8401.5	十三烷	28500	二十二烷	48953	三十烷	68827
正己烷	13080	十四烷	45070	二十三烷	53974	三十二烷	76567
正庚烷	14050	十五烷	34590	二十四烷	54894	三十六烷	88826

表 3.13.2 烷烃的熔化热（笔画顺序排列） 单位：kJ/kmol

（1）（一、二画）

物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热
一氯二氟甲烷	4123.2	2,2-二甲基庚烷	8950	二氯一氟甲烷	5120
一氯三氟乙烯	5552.6	2,3-二甲基辛烷	18000	二氯甲烷	4600
一氯五氟乙烷	1878	2,4-二甲基辛烷	16000	1,1-二氯乙烷	7870
乙基环己烷	8334.1	2,6-二甲基庚烷	13000	1,2-二氯乙烷	8830
乙基环戊烷	6869.7	2,2-二甲基辛烷	17000	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	8520
3-乙基戊烷	9547.89	2,5-二甲基辛烷	16000	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷	1510
3-乙基庚烷	16000	2,6-二甲基辛烷	16000	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	7680
3,3-二乙基戊烷	10090	顺-1,2-二甲基环戊烷	1657.3	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷	6540
二甲氧基甲烷	8331.6	反-1,2-二甲基环戊烷	7167.2	1,1-二氯-1-氟乙烷	6870
1,2-二甲氧基乙烷	12556	顺-1,3-二甲基环戊烷	7397	1,3-二氯六氟丙烷	6360
二乙氧基甲烷	15100	2,7-二甲基辛烷	17300	1,2-二氯丙烷	6397
2,4-二甲基-3-乙基戊烷	7200	1,1-二甲基环戊烷	1080	1,3-二氯丙烷	10700
1,2-二乙氧基乙烷	19900	1,1-二甲基环己烷	2020.9	1,2-二氯六氟环丁烷	29500
2,2-二甲基-3-乙基戊烷	10200	顺-1,2-二甲基环己烷	1645	1,2-二氯丁烷	12500
二甲基二甲氧基硅烷	11020	反-1,2-二甲基环己烷	10422	1,4-二氯丁烷	16800
二甲基二氯硅烷	8782	顺-1,3-二甲基环己烷	10821	2,3-二氯丁烷	9230
2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷(莰烯)	31800	反-1,3-二甲基环己烷	9865.9	二碘甲烷	12049.9
		反-1,3-二甲基环戊烷	7.398	1,1-二溴乙烷	10630
2,3-二甲基丁烷	799.1	1,1-二乙基环己烷	12200	1,2-二溴乙烷	10960
2,2-二甲基戊烷	5824	顺-1,4-二甲基环己烷	9307.73	1,2-二溴四氟乙烷	7036.7
2,2-二甲基丙烷	3146	反-1,4-二甲基环己烷	12332	1,3-二噁烷	10300
2,2-二甲基丁烷	579.1	二苯基甲烷	18200	1,4-二噁烷	12840
2,4-二甲基戊烷	6845	1,1-二苯乙烷	17572.8	正丁基环己烷	14160
3,3-二甲基戊烷	7066.78	1,2-二苯乙烷	30543.2	正丁基环戊烷	11310
2,2-二甲基己烷	6778.08	二氟甲烷	5160	2,2,4,4,6,8,8-七甲基壬烷八氟丙烷	477.4
2,5-二甲基己烷	12954	二氟二氯甲烷	4140		
3,3-二甲基己烷	7112.8	1,1-二氟乙烷	5870	八氟环丁烷	2770

（2）（三、四画） 单位：kJ/kmol

物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热
1-反-3,5-三甲基环己烷	10400	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	8370	1,1,1-三氯氟乙烷	14600
2,2,3-三甲基丁烷	2261	三羟甲基丙烷	24605.6	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷	2467
3,3,5-三甲基庚烷	14000	1,1,1-三氟乙烷	6192	三溴甲烷	11600
2,2,3-三甲基戊烷	8619	三氯一氟甲烷	6897	五氯乙烷	11340
2,2,4-三甲基戊烷	9196	三氟一氯甲烷	3170	五氟乙烷	5640
2,3,3-三甲基戊烷	857.72	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷	4840	六氯乙烷	9750
2,3,4-三甲基戊烷	9267.6	三氯甲烷	9540	六氟乙烷	2686
三甲基氯硅烷	10600	1,1,1-三氯乙烷	2350		
三苯基甲烷	21980	1,1,2-三氯乙烷	11300		
三氟甲烷	4060	1,2,3-三氯丙烷	15000		

（3）（五、六画） 单位：kJ/kmol

物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热
2,2,3,3-四甲基丁烷	7540	1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	3666	4-甲基庚烷	10800
2,2,3,3-四甲基戊烷	2300	1,1,2,2-四氯乙烷	9172	2-甲基辛烷	18000
2,2,3,4-四甲基戊烷	500	1,1,2,2-四溴乙烷	10700	3-甲基辛烷	17000
2,2,4,4-四甲基戊烷	9700	2-甲基丁烷	5150	4-甲基辛烷	16000
2,3,3,4-四甲基戊烷	8950	甲基环戊烷	6929	2-甲基壬烷	17500
1,2,3,4-四甲基环己烷	11200	2-甲基戊烷	6268	3-甲基壬烷	18800
2,2,3,3-四甲基己烷	12400	3-甲基戊烷	5303.2	4-甲基壬烷	15200
2,2,5,5-四甲基己烷	9800	2-甲基-3-乙基戊烷	11338.6	5-甲基壬烷	16600
四甲基硅烷	6874	3-甲基-3-乙基戊烷	10800	甲基三氯硅烷	8945
四乙基硅烷	13390	甲基环己烷	6751	甲基二氯硅烷	9870
1,1,2,2-四苯乙烷	44350	2-甲基己烷	9184	正丙基环己烷	10370
四羟甲基甲烷(季戊四醇)	7110	3-甲基己烷	9460	正丙基环戊烷	10030
四硝基甲烷	25200	2-甲基庚烷	11878	异丙基环戊烷	10410
1,1,1,2-四氯二氟乙烷	3990	3-甲基庚烷	11630	角鲨烷	47000

（4）（七画以上） 单位：kJ/kmol

物料名	熔化热	物料名	熔化热	物料名	熔化热
1,2-环氧丁烷	6714.1	氟乙烷	6000	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	7340
环戊烷	608.8	氟里昂	5640	氯代异丙烷	6290
环丁烷	1088	癸基环己烷	38600	氯丙烷	5544
环氧乙烷	5171.4	1-氨基庚烷	29400	1-氯丁烷	8240
环硫乙烷	4800	硝基乙烷	9853	2-氯丁烷	6140
α-环氧氯丙烷	10460	硝基甲烷	9703	1-氯戊烷	11200
环丙烷	5440	1-硝基丙烷	9220	溴氯二氟甲烷	3980
环氧丙烷	6531	2-硝基丙烷	7790	溴甲烷	5979
环己烷	2740	巯基乙烷	4975	溴乙烷	5858
环庚烷	1882.8	巯基甲烷	5904	1-溴丙烷	6527.04
环辛烷	2410	氯乙烷	4451.8	2-溴丙烷	6527.04
苯基癸烷	32600	氯甲烷	6548	1-溴丁烷	6694.4
苯基三氯硅烷	11660	氯溴甲烷	10100	1-溴庚烷	12100
苯基甲基二氯硅烷	12885	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	2810		

表 3.13.3 烷烃的汽化热 单位：kJ/mol

（1）

名称	温度/℃									
	−180	−170	−160	−150	−140	−130	−120	−110	−100	−90
甲烷	8.667	8.416	8.165	7.872	7.620	7.285	6.825	6.281	5.443	4.061
乙烷	16.85	16.75	16.61	16.42	16.20	15.95	15.66	15.33	14.97	14.63
丙烷	23.82	23.53	23.24	22.90	22.61	22.28	21.94	21.60	21.27	20.89
丁烷						27.51	27.22	26.88	26.55	26.17
戊烷							32.37	32.15	31.74	31.63
己烷										36.87
庚烷										42.02

名称	温度/℃									
	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10	0	10
乙烷	14.246	13.81	13.34	12.82	12.24	11.62	10.91	10.09	9.154	7.987
丙烷	20.47	20.06	19.64	19.18	18.67	18.17	17.67	17.12	16.54	15.91
丁烷	25.83	25.46	25.04	24.62	24.20	23.78	23.32	22.86	22.40	21.90
戊烷	31.03	30.99	30.31	30.24	29.56	29.30	28.68	28.30	27.76	27.26
己烷	36.58	36.24	35.89	35.50	35.09	34.65	34.18	33.70	33.18	32.63
庚烷	41.58	41.13	40.66	40.19	39.71	39.22	38.72	38.22	37.69	37.15
辛烷				45.73	45.31	44.86	44.38	43.88	43.35	42.79
壬烷				50.74	50.31	49.85	49.36	48.85	48.30	47.74
癸烷							52.29	51.75	51.20	50.64

续表

名　称	温度/℃									
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
乙烷	6.422	3.649	0①							
丙烷	15.24	14.49	13.61	12.60	11.39	9.965	8.248	5.736		
丁烷	21.35	20.77	20.14	19.47	18.67	17.84	16.96	15.99	14.91	13.65
戊烷	26.71	26.17	25.62	24.88	24.23	23.55	22.83	22.07	21.28	20.42
己烷	32.06	31.46	30.84	30.18	29.50	27.78	28.03	27.25	26.43	25.57
庚烷	36.60	36.04	35.46	34.87	34.26	33.63	32.98	32.04	31.60	30.89
辛烷	42.21	41.61	40.97	40.32	39.63	38.92	38.18	37.42	36.62	35.80
壬烷	47.15	46.52	45.88	45.01	44.52	43.80	43.05	42.27	41.47	40.64
癸烷	50.06	49.48	48.88	48.27	47.65	47.02	46.36	45.70	45.01	44.32

名　称	温度/℃									
	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
丁烷	12.14	10.47	8.210	4.100						
戊烷	19.50	18.50	17.40	16.18	14.77	13.10	10.96	7.714	5.366^{194}	
己烷	24.67	23.72	22.72	21.66	20.53	19.30	18.00	16.56	14.93	6.950^{230}
庚烷	30.13	29.35	28.52	27.66	26.75	25.78	24.75	23.65	22.45	9.645^{260}
辛烷	34.94	34.05	33.12	32.16	31.65	30.75	29.81	28.81	27.76	8.813^{290}
壬烷	39.78	38.89	37.97	37.02	36.18	35.32	34.43	33.50	32.52	16.96^{300}
癸烷	43.60	42.86	42.10	41.31	40.50	39.66	38.79	37.88	36.95	23.72^{300}

①与其相对应的温度是32.3℃。

（2）十一～二十烷的汽化热　　单位：kJ/mol

名　称	汽化热		名　称	汽化热		名　称	汽化热	
十一烷	53.37^{25}	$41.54^{195.9}$	十四烷	71.25^{25}	$47.73^{253.6}$	十七烷	86.25^{25}	$53.17^{301.8}$
十二烷	61.33^{25}	$43.71^{216.3}$	十五烷	76.20^{25}	$49.41^{270.6}$	十八烷	$90.44^{28.2}$	$54.85^{316.1}$
十三烷	66.28^{25}	$45.64^{235.4}$	十六烷	81.14^{25}	$51.5^{286.8}$	十九烷	$95.04^{32.1}$	$56.52^{329.7}$
十四烷	71.25^{25}	$47.73^{253.6}$	十七烷	86.25^{25}	$53.17^{301.8}$	二十烷	$99.65^{36.8}$	$55.78^{342.7}$

注：右上角数字为与其相对应的温度（℃）。

（3）　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃					
	−150	−100	0	50	100	200
异丁烷	26.63	24.95	20.64	17.46	12.02	5.02^{130}
异戊烷	31.65	30.19	26.17	23.37	19.16	7.35^{180}
新戊烷		23.70^{-10}	23.20	20.17	16.10	4.94^{158}
异己烷	36.13	34.79	31.07	28.39	25.33	13.23
新己烷		32.28^{-90}	28.89	26.38	23.07	10.47
3-甲基戊烷		35.21	31.44	28.85	25.79	14.53
2,3-二甲基丁烷		34.00	30.31	27.80	24.62	13.36
2,2,4-三甲基戊烷		39.90	36.22	33.92	31.07	4.19^{270}

注：右上角数字为与其相对应的温度（℃）。

表3.13.4　异戊烷饱和液体的汽化热　　单位：kJ/kg

温度/℃	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20
汽化热	377.52	374.34	371.08	367.73	364.29	360.73,	357.09	353.32	349.43
温度/℃	25	30	35	40	45	50	55	60	65
汽化热	345.45	341.35	337.12	332.77	328.29	323.68	318.95	314.09	309.11
温度/℃	70	75	80	85	90	95	100	105	110
汽化热	304	298.77	293.41	257.88	282.23	276.41	270.43	264.27	257

续表

温度/℃	115	120	125	130	135	140	145	150
汽化热	251.33	244.51	237.39	229.94	222.07	213.78	204.88	195.27
温度/℃	155	160	165	170	175	180	185	187.8
汽化热	184.85	173.25	160.15	144.91	126.53	102.53	64.77	0

表 3.13.5 环烷烃的汽化热

(1)　　单位：kJ/mol

名称	温度/℃											
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
环丙烷		22.831	22.391	21.830	21.156	20.369	19.427	18.372	17.208	15.889	14.365	12.502
环丁烷				28.391	27.574	26.712	25.803	24.836	23.806	22.692	21.478	20.139
环戊烷				32.284	31.781	31.179	30.48	29.684	28.797	27.809	26.716	25.510
环己烷									33.055	32.134	31.125	30.019
甲基环戊烷	36.367	36.207	35.914	35.504	34.981	34.357	33.637	32.820	31.912	30.903	29.797	28.592
甲基环己烷		41.257	40.507	39.733	38.933	38.104	37.246	36.354	35.420	34.445	33.423	32.347
乙基环戊烷		41.328	41.056	40.658	40.143	39.528	38.811	37.999	37.095	36.103	35.010	33.825
乙基环己烷			44.108	43.773	43.325	42.777	42.131	41.391	40.566	39.653	38.657	37.568
丙基环戊烷			44.263	43.903	43.425	42.844	42.165	41.395	40.532	39.586	38.548	37.422
丙基环己烷①				46.875	46.457	45.933	45.314	44.602	43.806	42.923	41.960	40.913
名称	温度/℃											
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
环丙烷	10.01	5.355										
环丁烷	18.63	16.88	14.78	11.98	7.151							
环戊烷	24.18	22.71	21.08	19.23	17.08	14.49	10.98					
环己烷	28.81	27.50	26.05	24.46	22.71	20.73	18.46	15.74	12.12			
甲基环戊烷	27.26	25.82	24.22	22.46	20.47	18.19	15.45	11.81				
甲基环己烷	31.20	29.99	28.68	27.28	25.73	24.02	22.06	19.78	16.93	12.92		
乙基环戊烷	32.54	31.14	29.62	27.97	26.16	24.17	21.93	19.35	16.24	11.98		
乙基环己烷	36.40	35.13	33.76	32.28	30.69	28.96	27.07	24.99	22.66	19.99	16.75	12.31
丙基环戊烷	36.21	34.89	33.48	31.95	30.30	28.51	26.55	24.38	21.94	19.11	15.60	10.36
丙基环己烷①	39.78	38.56	37.26	35.85	34.35	32.73	30.98	29.09	27.02	24.73	22.14	19.11

① 温度为 340℃、360℃时，其值分别为 15282kJ/mol、8956kJ/mol。

(2)　　单位：kJ/mol

名称	温度/℃									
	−100	−50	0	20	50	100	150	200	250	300
1,1-二甲基环戊烷	37.22^{-60}		35.00	34.12	32.66	28.90	26.34	21.35		9.710^{260}
顺-1,2-二甲基环戊烷		38.40	36.47	35.63	34.29	31.70	28.39	23.91		9.090^{280}
反-1,2-二甲基环戊烷	39.48^{-110}	37.43	35.46	34.58	33.25	30.61	27.05	22.23		7.950^{270}
顺-1,3-二甲基环戊烷	39.11	37.31	35.42	34.60	33.25	30.48	27.05	22.48		6.660^{270}
反-1,3-二甲基环戊烷	39.27	35.59	34.75	33.37	33.37	30.73	27.17	22.32		8.000^{270}
1,1-二甲基环己烷		39.78^{-30}	38.73	37.98	36.72	34.21	31.11	27.01		9.460
顺-1,2-二甲基环己烷		42.08^{-40}	40.74	39.94	38.65	36.01	32.91	29.10	23.78	6.490^{320}
反-1,2-二甲基环己烷	42.12^{-80}		39.48	38.65	37.31	34.79	31.65	27.68		6.360^{310}
顺-1,3-二甲基环己烷	41.58^{-70}		39.23	38.35	36.97	34.42	31.24	27.13		9.500
反-1,3-二甲基环己烷	43.46^{-90}		40.32	39.48	37.98	35.46	32.37	28.35	22.65	8.000^{310}
顺-1,4-二甲基环己烷	43.21^{-80}		40.07	39.19	37.81	35.25	32.20	28.22	22.57	7.960^{310}
反-1,4-二甲基环己烷		40.32^{-30}	39.06	38.19	36.80	34.21	31.11	26.92		8.960

注：表中右上角的数字为与其相对应的温度。

表 3.13.6　卤烷烃液体的汽化热　　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃													
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
氟甲烷	19.28	18.69	17.95	17.05	15.99	14.738	13.25	11.44	9.073	4.957				
三氯甲烷					34.54	33.98	33.34	32.59	31.75	30.82	29.79	28.65	27.41	26.04
四氯甲烷							34.66	33.78	32.87	31.91	30.90	29.83	28.69	27.48
氯乙烷		30.51	29.75	28.95	28.12	27.24	26.32	25.34	24.29	23.15	21.92	20.56	19.03	17.26
1,1-二氯乙烷				35.14	34.33	33.48	32.59	31.66	30.69	29.66	28.57	27.40	26.14	24.77
1,2-二氯乙烷							37.41	36.65	35.80	34.85	33.80	32.66	31.41	30.08
1,1,1-三氯乙烷							33.67	32.80	31.89	30.93	29.93	28.86	27.72	26.50
1,1,2-三氯乙烷							39.41	38.74	37.99	37.15	36.23	35.23	34.13	32.95
1,1,2,2-四氯乙烷						45.87	45.02	44.13	43.22	42.27	41.29	40.27	39.20	38.08
五氯乙烷							45.95	45.09	44.21	43.29	42.34	41.35	40.33	39.26
六氯乙烷							47.55	47.00	46.38	45.67	44.89	44.04	43.11	42.12
1-氯丙烷		34.74	33.98	33.19	32.37	31.52	30.62	29.68	28.68	27.62	26.49	25.28	23.96	22.50
1,4-二氯丁烷							47.57	46.63	45.66	44.66	43.62	42.53	41.40	40.21
溴甲烷				27.54	26.76	25.94	25.07	24.15	23.17	22.11	20.96	19.70	18.28	16.66
二溴甲烷						44.16	43.20	42.20	41.15	40.06	38.92	37.72	36.46	35.12
溴乙烷			31.12	30.75	30.27	29.69	29.02	28.24	27.38	26.42	25.35	24.17	22.86	21.40
1,1-二溴乙烷									41.19	40.33	39.44	38.50	37.53	36.51
2-溴丙烷				33.52	33.06	32.52	31.88	31.15	30.32	29.40	28.39	27.28	26.05	24.70
二氟-氯溴甲烷	26.91	26.58	26.13	25.56	24.86	24.07	23.16	22.12	20.97	17.99	18.19	16.50	14.53	12.08
三氟溴甲烷	21.35	20.78	20.06	19.20	18.20	17.04	15.69	14.11	12.22	9.810	5.954			
碘甲烷					30.54	30.07	29.52	28.88	28.14	27.32	26.41	25.39	24.27	23.03
碘乙烷			35.16	34.88	34.52	34.05	33.49	32.85	32.12	31.30	30.40	29.41	28.32	27.12
碘丙烷			40.72	40.44	40.06	39.57	38.99	38.32	37.56	36.72	35.78	34.76	33.65	32.44
二苯甲烷										66.80	65.81	64.73	63.57	62.32
环氧乙烷			30.53	29.74	28.91	28.04	27.12	26.15	25.12	24.00	22.80	21.48	20.00	18.32
环氧丙烷			33.44	32.62	31.75	30.84	29.89	28.88	27.82	26.67	25.44	24.11	22.63	20.98
3-氯-1,2-环氧丙烷						45.23	44.62	43.91	43.11	42.21	41.22	40.14	38.96	37.68
1,2-环氧丁烷	39.90	39.13	3832	37.49	36.63	35.73	34.80	33.82	32.79	31.70	30.55	29.32	28.00	26.56
1,4-二氧杂环己烷									41.06	39.98	38.87	37.68	36.45	35.13
硝基甲烷							40.76	39.83	38.86	37.85	36.79	35.68	34.51	33.27
硝基乙烷				48.74	47.81	46.85	45.86	44.83	43.76	42.64	41.47	40.24	38.95	37.58

名　称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
三氯甲烷	24.52	22.84	20.95	18.77	16.17	12.78	6.435							
四氯甲烷	26.16	24.73	23.14	21.34	19.26	16.70	13.23	6.326						
氯乙烷	15.12	12.30	7.486											
1,1-二氯乙烷	23.27	21.58	19.64	17.30	14.27	9.420								
1,2-二氯乙烷	28.56	26.93	25.12	23.11	20.82	18.12	14.70	9.311						
1,1,1-三氯乙烷	25.18	23.73	22.12	20.28	18.11	15.40	11.48							
1,1,2-三氯乙烷	31.66	30.27	28.75	27.10	25.28	23.26	20.97	18.29	14.92	9.726				
1,1,2,2-四氯乙烷	36.90	35.66	34.34	32.92	31.40	29.75	27.93	25.88	23.52	20.68	16.97	10.90		
五氯乙烷	38.13	36.95	35.70	34.37	32.95	31.42	29.76	27.93	25.87	23.48	20.62	16.86	10.59	
六氯乙烷	41.04	39.89	38.66	37.34	35.93	34.43	32.81	31.07	29.17	27.10	24.81	22.20	19.12	15.16
1-氯丙烷	20.87	18.99	16.73	13.80	9.106									
1,4-二氯丁烷	38.97	37.65	36.25	34.75	33.13	31.38	29.43	27.26	24.74	21.70	17.71	11.02		

续表

名 称	温度/℃													
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
溴甲烷	14.71	12.19	8.240											
二溴甲烷	33.68	32.13	30.45	28.60	26.52	24.13	21.26	17.55	11.58					
溴乙烷	19.77	17.89	15.69	12.93	8.792									
1,1-二溴乙烷	35.45	34.33	33.14	31.88	30.53	29.07	27.48	25.72	23.74	21.42	18.59	14.76	7.26	
2-溴丙烷	23.21	21.55	19.68	17.51	14.88	11.35								
二氟-氯溴甲烷	8.616													
碘甲烷	21.64	20.09	18.31	16.24	13.66	10.01								
碘乙烷	25.81	24.37	22.77	20.97	18.92	16.49	13.39	8.415						
碘丙烷	31.12	29.68	28.12	26.41	24.51	22.38	19.92	16.97	13.01					
二苯甲烷①	61.00	59.58	58.08	56.50	54.83	53.06	51.19	49.21	47.12	44.90	42.53	39.99	37.25	34.26
环氧乙烷	16.34	13.83	10.19											
环氧丙烷	19.07	16.77	13.78	8.897										
3-氯-1,2-环氧丙烷	36.29	34.78	33.15	31.37	29.42	27.27	24.85	22.06	18.69	14.10				
1,2-环氧丁烷	24.98	23.22	21.19	18.78	15.70	11.00								
1,4-二氧杂环己烷	33.72	32.21	30.57	28.77	26.76	24.46	21.73	18.26	13.06					
硝基甲烷	31.95	30.52	28.98	27.29	25.40	23.24	20.68	17.45	12.67					
硝基乙烷	36.12	34.56	32.87	31.02	28.97	26.64	23.91	20.53	15.81					

① 温度为420℃、440℃、460℃、480℃时分别为30.93kJ/mol、27.12kJ/mol、22.52kJ/mol、16.09kJ/mol。

注：一氯甲烷、二氯甲烷的汽化热见氟里昂-40、氟里昂-30。

表 3.13.7 氟里昂的汽化热

（1）摩尔汽化热　　　　单位：kJ/mol

名 称	温度/℃									
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0
氟里昂-11					30.56	29.78	28.95	28.09	27.18	26.22
氟里昂-12			24.80	24.04	23.24	22.39	21.48	20.51	19.45	18.29
氟里昂-13	19.88	19.14	18.35	17.50	16.58	15.57	14.42	13.11	11.53	9.462
氟里昂-14	14.14	13.48	12.61	11.51	10.15	8.411	5.962			
氟里昂-21				29.60	29.20	28.67	28.02	27.27	26.40	25.43
氟里昂-22		24.32	23.99	23.50	22.88	22.11	21.21	20.16	18.97	17.60
氟里昂-23			19.85	19.05	18.09	16.94	15.59	13.99	12.06	9.56
氟里昂-30						33.47	32.66	31.82	30.94	30.02
氟里昂-40						23.88	23.05	22.17	21.23	20.21
氟里昂-113									31.25	30.22
氟里昂-114						27.61	26.75	25.75	24.67	23.51
氟里昂-116					17.51	16.28	14.83	13.13	11.05	8.307

名 称	温度/℃									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
氟里昂-11	25.19	24.09	22.90	21.60	20.14	18.49	16.55	14.12	10.68	
氟里昂-12	16.99	15.49	13.70	11.41	7.871					
氟里昂-13	6.075									
氟里昂-21	24.32	23.09	21.72	20.17	18.41	16.36	13.87	10.50		
氟里昂-22	16.02	14.16	11.87	8.70						
氟里昂-23	5.439									
氟里昂-30	29.04	28.00	26.90	25.72	24.43	23.03	21.46	19.68	17.58	14.94
氟里昂-40	19.10	17.88	16.49	14.87	12.89	10.21	4.832			
氟里昂-113	29.13	27.97	26.72	25.36	23.87	22.20	20.30	18.04	15.17	10.89
氟里昂-114	22.24	20.84	19.27	17.44	15.22	12.27	6.992			

（2）千克汽化热　　单位：kJ/kg

名　称	温度/℃									
	−100	−90	−80	−70	−60	−50	−40	−30	−20	−10
F-11							203.5	200.3	197.0	193.7
F-12				179.6	181.4	174.1	170.9	167.4	163.5	159.4
F-13①	158.3	154.1	149.1	144.0	138.6	132.7	125.6	118.1	109.7	100.1
F-21							267.1	262.1	256.7	252.1
F-22	267.1	261.5	256.0	250.6	245.1	239.5	233.8	227.6	220.9	214.4
F-40					460.5	452.2	443.7	434.6	423.8	415.6
F-113								166.9	164.2	161.5
F-114							146.8	145.0	143.0	140.6
F-142					250.9	246.4	241.9	237.2	232.2	226.8

名　称	温度/℃									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
F-11	190.4	187.0	197.0	179.8	176.0	171.9				
F-12②	154.9	150.0	144.6	138.6	132.0	124.6	1716.6	108.0	98.1	85.0
F-13	90.0	77.0	57.8	$0^{28.8}$						
F-21	246.7	241.7	236.4	230.9	225.2					
F-22	207.0	198.3	188.4	177.3	164.8	151.2				
F-40	405.1	394.1	382.5	370.3	357.4	343.9	329.8			
F-113	158.7	155.8	152.9	149.9	146.9	143.8	140.7	137.5	134.2	
F-114	138.0	134.9	131.5	127.7	123.5	119.0	114.3			
F-142③	220.6	214.8	208.3	201.2	193.5	184.9	175.3	164.3	151.7	137.4

① 温度为−140℃、−130℃、−120℃、110℃时，其值分别为173.3kJ/kg、170.0kJ/kg、166.6kJ/kg、162.5kJ/kg；

② 温度为100℃、110℃时，其值分别为64.3kJ/kg、31.2kJ/kg；

③ 温度为100℃、110℃、120℃、130℃、135℃时，其值分别为121.5kJ/kg、104.0kJ/kg、83.9kJ/kg、59.9kJ/kg、35.6kJ/kg。

（3）沸点时的汽化热　　单位：kJ/kg

名　称	F-11	F-12	F-13	F-13B1	F-14	F-21	F-22	F-23
ΔH	180.5	165.3	148.5	118.8	136.0	242.3	233.7	239.6
名　称	F-23	F-112	F-113	F-114	F-114B2	F-115	F-116	F-502
ΔH	239.6	154.9	146.8	136.1	104.7	126.1	117.1	177.9

表3.13.8　氯烷烃的汽化热

（1）氯甲烷　　单位：kJ/kg

温度/℃	−30	−25	−20	−15	−10	−5	0	5
ΔH	434.2	429.6	425.1	420.3	415.4	410.4	405.5	400.2
温度/℃	5	10	15	20	25	30	35	40
ΔH	400.2	394.9	389.6	384.0	378.2	372.4	366.6	360.7

（2）四氯甲烷　　单位：kJ/kg

温度/℃	−10	−5	0	5	10	15	20
ΔH	221	218.9	217.5	216.5	215.4	214.4	213
温度/℃	20	25	30	35	40	45	50
ΔH	213	210.1	209.2	208.8	207.1	205.7	203.9

（3）二氯乙烷　　单位：kJ/kg

温度/℃	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
ΔH	400	388	372	366	355	348	340	330	325	315	300

表 3.13.9 烃烷的生成热和生成自由能 单位：kJ/mol

（1）天干顺序排列

名 称	汽化热	生成热	生成自由能	名 称	汽化热	生成热	生成自由能
甲烷	8.18	−74.90	−50.87	癸烷	39.31	−249.8	33.2
乙烷	14.72	−84.7	−33.0	十一烷	41.53	−270.5	41.6
丙烷	18.79	−103.9	−23.5	十二烷	43.67	−291.1	50.1
丁烷	21.31	−126.2	−17.2	十三烷	45.68	−311.7	58.5
丁基环己烷	38.52	−213.3	56.5	十四烷	47.65	−332.3	66.9
戊烷	25.79	−146.5	−8.4	十六烷	51.25	−373.6	83.7
己烷	28.87	−167.3	−0.25	十七烷	52.92	−394.2	92.2
庚烷	31.72	−187.9	8.0	十八烷	54.51	−414.8	100.6
辛烷	34.44	−208.6	16.4	十九烷	56.06	−435.4	109.0
壬烷	36.94	−229.2	24.8	二十烷	57.53	−456.1	117.4

（2）甲基、乙基烷烃

名 称	汽化热	生成热	生成自由能	名 称	汽化热	生成热	生成自由能
2-甲基丁烷	24.70	−154.6	−14.8	3,4-二甲基己烷	33.30	−213.1	17.3
2-甲基戊烷	27.80	−174.4	−5.02	2,2,3-三甲基戊烷	32.03	−220.3	17.1
3-甲基戊烷	28.09	−171.8	−2.14	2,2,4-三甲基戊烷	31.03	−224.3	13.7
2-甲基己烷	30.69	−195.1	3.2	2,3,3-三甲基戊烷	32.36	−216.6	18.9
3-甲基己烷	30.81	−192.4	4.6	2,3,4-三甲基戊烷	32.75	−217.6	18.9
2-甲基庚烷	33.83	−215.6	12.8	2,2,3-三甲基己烷	34.79	−241.4	24.5
3-甲基庚烷	33.91	−212.8	13.7	2,2,4-三甲基己烷	34.04	−243.4	22.5
4-甲基庚烷	33.91	−212.2	16.7	2,2,5-三甲基己烷	33.79	−254.2	13.4
2-甲基-3-乙基戊烷	32.99	−211.3	21.3	3,3,5-三甲基庚烷	36.68	−258.7	33.6
3-甲基-3-乙基戊烷	32.82	−215.1	19.9	2,2,3,3-四甲基己烷	36.38		
2,2-二甲基丁烷	26.32	−185.7	−9.63	2,2,5,5-四甲基己烷	35.29		
2,3-二甲基丁烷	27.30	−177.9	−4.10	2,2,3,3-四甲基戊烷	35.29	−237.4	34.3
2,2-二甲基己烷	32.28	−224.9	10.7	2,2,3,4-四甲基戊烷	34.29	−237.1	32.7
2,3-二甲基己烷	33.23	−214.1	17.7	3-乙基己烷	33.63	−211.0	16.5
2,4-二甲基己烷	32.63	−219.6	11.7	3-乙基戊烷	30.98	−189.8	11.0
2,5-二甲基己烷	32.66	−222.8	10.5	3,3-二乙基戊烷	36.01	−232.1	35.1
3,3-二甲基己烷	32.49	−220.3	13.3				

（3）卤烷烃

名 称	汽化热	生成热	生成自由能	名 称	汽化热	生成热	生成自由能
氟甲烷		−234.0	−210.1	2-氯丙烷	26.29	−146.5	−62.6
氟乙烷	24.70	−261.7	−209.7	1-氯丁烷	30.02	−147.4	−38.8
1,1-二氟乙烷	32.03			2-氯丁烷	29.22	−161.6	−53.5
1,1-二氟-1-氯乙烷	28.68	−494.0	−436.5	1,1-二氯乙烷	135.5	−130.0	−73.1
1,1,1-三氟乙烷		−746.1	−679.2	1,2 二氯乙烷	28.72	−129.8	−73.9
三氟-1,2,2-三氯乙烷	27.51	−745.7		1,2 二氯丙烷	31.4	−185.8	−83.1
三氟溴甲烷	15.52	−649.4	−623.0	1,1,2-三氯乙烷		−138.6	−77.5
四氟-1,2-二氯乙烷	23.28	−898.5		三氯甲烷	29.73	−101.3	−68.6
五氟氯乙烷	19.47			1,2,3-三氯丙烷	38.44	−185.9	−97.8
全氟乙烷	16.16	−1344	−12.6	碘甲烷	27.21	13.98	15.66
全氟正己烷	39.69			溴甲烷	23.93	−37.68	−28.18
全氟庚烷		−3387	−3089	溴乙烷	28.22	−64.1	−26.3
氯乙烷	26.50	−111.8	−60.0	二溴甲烷		−4.19	−5.61
1-氯丙烷	27.26	−130.2	−50.7				

（4）环烷烃、氟里昂和硝基甲烷

名　称	汽化热	生成热	生成自由能	名　称	汽化热	生成热	生成自由能
环丙烷	20.05	53.3	104.5	乙基环己烷	34.33	171.9	16.5
环丁烷	24.26	26.7	110.1	丙基环己烷	36.09	−193.4	47.4
环戊烷	27.31	−77.3	38.6	丙基环戊烷	34.13		
环己烷	29.98	−123.2	31.8	异丙基环戊烷	34.12		
环庚烷	33.08	−119.4	63.1	己基环戊烷	41.20	−209.6	18.3
甲基环戊烷	29.10	−106.8	35.8	庚基环戊烷	43.38	230.3	86.7
甲基环己烷	31.15	−154.9	27.3	辛基环戊烷	45.43	−250.9	95.1
1-甲基-1-乙基环戊烷	33.66			壬基环戊烷	47.27	−271.5	103.5
1,1-二甲基环己烷	32.62	−181.1	35.3	癸基环己烷	50.41		
顺-1,2-二甲基环己烷	33.66	−172.3	41.2	癸基环戊烷	49.03	−292.2	111.9
反-1,2-二甲基环己烷	32.91	−180.1	34.5	十二烷基环戊烷	52.63	−336.1	126.0
顺-1,3-二甲基环己烷	32.82	−184.9	29.9	十三烷基环戊烷	54.34	−354.0	137.1
反-1,3-二甲基环己烷	33.87	−176.7	36.3	十四烷基环戊烷	56.02	−374.6	145.6
顺-1,4-二甲基环己烷	33.79	−176.8	38.0	十六烷基环戊烷	59.37	−415.9	162.4
反-1,4-二甲基环己烷	32.62	−184.7	31.7	十五烷基环戊烷	57.69	−395.3	154.0
1,1-二甲基环戊烷	30.31	−138.4	39.1	环氧乙烷	25.75	−52.7	−13.1
顺-1,2-二甲基环戊烷	31.72	−129.6	45.8	环氧丙烷	27.01	−92.8	−25.8
反-1,2-二甲基环戊烷	30.88	−136.8	38.4	氮杂环己烷	34.25	−49.0	
1,1-二氧杂环己烷	36.38	−315.3	−180.9	氟里昂-11	24.79	−284.7	−245.5
1,1,2-三甲基环戊烷	32.62			氟里昂-12	24.41	−481.48	−442.54
1,1,3 三甲基环戊烷	31.69			氟里昂-13	19.98	−695.01	−654.40
顺,顺,反-1,2,4-三甲基环戊烷	33.08			氟里昂-21	24.95	−298.9	−268.4
顺,反,顺-1,2,4-三甲基环戊烷	33.08			氟里昂-22	20.20	−502.0	−470.9
2,2,4,4-四甲基戊烷	32.87	−242.1	34.0	氟里昂-40	21.44	−86.37	−62.93
2,3,3,4-四甲基戊烷	34.96	−236.4	34.1	氟里昂-30	28.01	−95.46	−68.91
乙基环戊烷	32.30	−127.2	44.6	硝基甲烷	34.44	−74.78	−6.95

3.14　其 他 物 性

3.14.1　介 电 常 数

表 3.14.1　烷烃液体的介电常数

名　称	甲烷				乙烷	丙烷
ε	$1.7^{-226.7}$	56.6^{-80}	37.5^{0}	33.1^{20}	14.2^{20}	1.61^{0}
名　称	丁烷	正戊烷	正己烷	庚烷	辛烷	异辛烷
ε	$1.4^{-1.1}$	1.83^{20}	1.92^{0},1.89^{25}	1.92^{20}	$1.06^{-4.4}$,2^{20}	1.94^{20}
名　称	壬烷	癸烷	十一烷	十二烷	二十二烷	一氯甲烷
ε	1.97^{20}	1.99^{20}	2.0^{20}	2.0^{20}	2^{50}	12.9^{25}
名　称	一碘十六烷	乙氧基-3-戊烷	乙氧基戊烷	乙基戊烷	乙基环丁烷	1,1-二乙氧基乙烷
ε	3.5^{20}	4^{20}	3.6^{23}	1.9^{20}	2^{20}	3.8^{24}
名　称	1,2-二乙氧基乙烷	二乙酰氧基丁烷	二甲基-2-己烷	二甲基戊烷	二甲基庚烷	二苯甲烷
ε	$3.8^{23.9}$	$6.64^{24.4}$	2.4^{20}	1.9^{20}	1.9^{20}	$2.6^{16.7}$
名　称	二苯甲烷	二苯乙烷	二噁烷	对二噁烷	二氨基乙烷	1,1-二氯乙烷
ε	$2.38^{43.3}$,2.4^{110}	2.38^{43}	2.25^{20},2.21^{30}	2.21^{20}	14.2^{20}	10.10^{20}
名　称	1,2-二氯乙烷	二氯甲烷	二溴甲烷	1,2-二溴乙烷	二溴丙烷	二溴丁烷
ε	10.36^{20}	9.08^{20}	7.8^{10},7.50^{20}	4.78^{20}	4.3^{20}	5.7^{20}
名　称	二溴己烷	二溴庚烷	1,2-二溴四氟乙烷	二碘甲烷	二碘代甲烷	八甲基三硅氧烷
ε	$5.0^{24.4}$	5.08^{-4},$5.1^{24.4}$	2.34^{20}	$5.1^{21.1}$	5.3^{25}	2.3^{20}

续表

名　称	八甲基环四硅氧烷	十六甲基环庚硅氧烷	十四甲基己硅氧烷	十四甲基环庚硅氧烷	十甲基四硅氧烷	十甲基环戊硅氧烷
ε	2.4^{20}	2.7^{20}	2.5^{20}	2.7	2.4^{20}	2.5^{20}
名　称	三甲基丁烷	三甲基戊烷	2,2,4-三甲基戊烷	三苯甲烷	三氯甲烷	1,1,1-三氯乙烷
ε	1.9^{20}	2.9^{20}	1.94^{20}	2.3^{100}	5.5^{0},4.8^{20},3.7^{100}	7.53^{20}
名　称	三氯丙烷	四氟乙烷	四氯化碳	1,1,2-三氯三氟乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯二氟乙烷
ε	$2.4^{24.4}$	1.9	2.24^{20}	2.41^{25}	8.20^{20}	2.52^{20}
名　称	1,1,2,2-四溴乙烷	四硝基甲烷	四溴乙烷	五氯乙烷	六甲基氧二硅烷	甲基丁烷
ε	7.00^{20}	2.2^{20}	$7^{22.2}$	3.73^{20}	2.2^{20}	1.84^{20}
名　称	甲基环戊烷	甲基己烷	甲基环己烷	甲基辛烷	异丙基辛烷	环乙烷
ε	1.98^{20}	1.9^{20}	2.0^{30}	$30^{20.6}$	30^{21}	2.02^{20}
名　称	对异丙基苯甲烷	环乙烷(液)	环己基三氟甲烷	环戊烷	环己烷	环己烯基三氟甲烷
ε	2.25^{20}	18.5	11.0^{20}	1.97^{20}	2.02^{20}	11^{120}
名　称	环庚硅氧烷	环氧乙烷	环氧氯丙烷	环溴异丁烷	苯乙烷	苯基-1-丙烷
ε	2.7^{20}	$13.5^{-18.3}$,14.0^{25}	22.9^{20}	4^{20}	2.5^{20}	1.7^{20}
名　称	硝基甲烷	硝基乙烷	1-硝基丙烷	2-硝基丙烷	氯甲烷	氯乙烷
ε	22.7～39.4	28.0^{25}	23.2^{25}	25.5^{20}	12.6^{-20}	9.45^{20}
名　称	1-氯丙烷	2-氯丙烷	1-氯丁烷	2-氯丁烷	1-氯戊烷	氯庚烷
ε	7.70^{20}	9.02^{20}	7.39^{20}	7.09^{20}	6.60^{20}	$5.5^{21.7}$
名　称	氯辛烷	氯环己烷	氰乙烷	1-碘丙烷	碘甲烷	碘乙烷
ε	$5.1^{24.4}$	$7.6^{24.4}$	19.3^{20},58.3^{58}	7.00^{20}	$7^{-6.7}$,7.00^{20}	7.82^{20}
名　称	2-碘丙烷	碘正丁烷	碘异丁烷	碘己烷	碘庚烷	碘代辛烷
ε	819^{20}	6.1^{25}	5.8^{20}	5.4^{20}	4.9^{22}	$4.62^{-4.4}$
名　称	碘壬烷	异碘十六烷	溴甲烷	溴乙烷	1-溴丙烷	2-溴丙烷
ε	4.6^{24}	3.5	9.8^{0}	$4.9^{17.8}$	8.09^{20}	9.46^{20}
名　称	溴正丁烷	溴己烷	溴庚烷	溴代正辛烷	溴代癸烷	溴十一烷
ε	6.6^{20}	$5.8^{24.4}$	$5.3^{24.4}$	3.5^{30}	$4.4^{24.4}$	$4.7^{-9.4}$
名　称	溴十二烷	溴十三烷	溴十五烷	溴十六烷	溴十八烷	溴二十二烷
ε	4.1^{24}	4.2^{10}	3.9^{20}	$3.7^{24.4}$	3.53^{30}	3.1^{54}
名　称	3-溴甲基庚烷	溴化环戊烷	氟里昂-11	氟里昂-12	氟里昂-113	
ε	6.00^{20}	6.3^{10}	3.1^{21}	2.4^{21}	2.6^{21}	

注：右上角的数字为对应的温度。

表 3.14.2　氟里昂液体和蒸气的介电常数

项　目	名　称					
	F-11	F-12	F-13	F-14	F-21	F-22
液体	2.28^{29}	2.13^{29}	—	—	5.34^{28}	6.11^{24}
蒸气	1.1002^{29}	1.0016^{29}	1.0013^{29}	1.0006^{25}	1.0035^{30}	1.0035^{25}
项　目	名　称					
	F-22	F-112	F-113	F-114	F-114B_2	F-115
液体	6.11^{24}	2.52^{25}	2.41^{25}	2.26^{25}	2.34^{25}	—
蒸气	1.0035^{25}	—	—	1.0021^{26}	—	1.0018^{27}

注：右上角数字为与其相对应的温度（℃）。

3.14.2　气体常数

表 3.14.3　烷烃的气体常数　　单位：J/(kg・℃)

名　称	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷	一氟甲烷	一氯甲烷	二氟二氯甲烷
R	518.8	276.7	188.8	143.2	113.0	244.3	164.8	68.77

3.14.3　体胀系数

表 3.14.4　液态烷烃的体胀系数　　单位：$\times 10^{-5}℃^{-1}$

名　称	温　度/℃	压强/MPa						
		2	4	6	8	10	15	20
丙烷	20	313	293	278	262	249	224	206
	40	385	346	313	288	266	228	205
	60		482	408	355	315	253	219
	80		812	609	485	404	299	252
	100			943	666	517	359	291

名称	温度/℃	压强/MPa						
		2	4	6	8	10	15	20
辛烷	100	138	133	129	126	122	117	112
	160	174	163	154	146	139	126	119
	200	225	202	184	170	158	133	127
	280	704	489	369	294	245	159	140
癸烷	40	106	103	101	99	97	94	92
	60	113	108	105	103	101	98	95
	80	119	114	111	107	105	102	99
	100	127	121	116	112	110	105	102
丁烷	20	226	217	209	202	195	182	170
	40	225	212	201	191	183	165	152
	60	247	227	211	196	185	163	148
	80	321	288	260	240	224	198	184
	100	447	394	356	328	307	274	256
	120	505	458	425	400	380	349	329
戊烷	20	157	152	148	145	143	135	129
	40	167	162	158	153	149	141	135
	60	185	178	171	166	160	150	143
	80	209	199	190	183	176	163	154
	100	244	230	217	207	198	180	167
	120	295	273	253	237	224	195	182

3.14.4　绝热指数（常压）

表 3.14.5　甲烷的绝热指数

温度/℃	压强/MPa						
	0.1	10	20	30	60	80	100
25	1.32	1.36	1.28	1.24	1.22	1.21	1.21
100	1.27	1.30	1.30	1.28	1.25	1.23	1.22
200	1.23	1.26	1.25	1.25	1.24	1.24	1.23

表 3.14.6　氟里昂的绝热指数

名　称	F-11	F-12	F-13	F-13B1	F-14	F-21	F-22
K	1.135^{20}	1.138^{20}	1.15^{10}	1.12^{0}	1.22^{-80}	1.1220	1.194^{10}
名　称	F-23	F-30	F-40	F-113	F-114	F-115	F-142
K	1.19^{0}	1.18^{30}	1.20^{30}	1.08^{60}	1.092^{10}	1.091^{30}	1.12^{0}
名　称	F-142	F-216	FC-318	F-500	F-502	F-503	F-504
K	1.12^{0}	1.05^{0}	1.03^{0}	1.127^{30}	1.133^{30}	1.21^{-34}	1.16^{20}

注：右上角的数字是与该值相对应的温度（℃）。

表 3.14.7　其他烷烃气体的绝热指数

名　称	甲 烷	乙 烷	丙 烷	丁 烷	异丁烷	戊 烷	异戊烷
K	1.31	1.19	1.13	1.09	1.10	1.07	1.08
名　称	己 烷	庚 烷	辛 烷	壬 烷	癸 烷	氯甲烷	氯乙烷
K	1.06	1.05	1.05	1.04	1.03	1.20	1.19

3.14.5 压缩系数

表 3.14.8 甲烷的压缩系数

绝压	温度/℃						
/atm	21.11	37.78	54.45	71.11	87.78	104.45	121.11
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
10	0.9818	0.9851	0.9877	0.9901	0.9921	0.9936	0.9950
20	0.9631	0.9701	0.9757	0.9805	0.9848	0.9875	0.9902
30	0.9453	0.9560	0.9642	0.9710	0.9770	0.9817	0.9857
40	0.9280	0.9421	0.9534	0.9623	0.9701	0.9765	0.9816
50	0.9110	0.9290	0.9427	0.9543	0.9640	0.9716	0.9780
60	0.8940	0.9163	0.9330	0.9467	0.9582	0.9671	0.9749
70	0.8793	0.9045	0.9240	0.9398	0.9525	0.9632	0.9718
80	0.8652	0.8935	0.9160	0.9335	0.9480	0.9599	0.9695
90	0.8520	0.8835	0.9063	0.9277	0.9437	0.9570	0.9677
100	0.8410	0.8745	0.9017	0.9225	0.9401	0.9547	0.9660
110	0.8314	0.8670	0.8960	0.9185	0.9368	0.9525	0.9648
120	0.8215	0.8604	0.8907	0.9149	0.9345	0.9508	0.9640
130	0.8150	0.8542	0.8867	0.9123	0.9329	0.9501	0.9637
140	0.8155	0.8515	0.8837	0.9102	0.9320	0.9497	0.9636
180	0.8067	0.8480	0.8820	0.9105	0.9337	0.9530	0.9690
220	0.8285	0.8630	0.8955	0.9225	0.9450	0.9645	0.9815
260	0.8645	0.8937	0.9212	0.9447	0.9658	0.9839	0.9990
300	0.9110	0.9348	0.9560	0.9750	0.9930	1.0095	1.0232
340	0.9845	0.9806	0.9962	1.0115	1.0267	1.0395	1.0510
380	1.0210	1.0316	1.0430	1.0518	1.0641	1.0750	1.0832
420	1.0785	1.0847	1.0908	1.0972	1.1042	1.1115	1.1175
460	1.1390	1.1398	1.1408	1.1422	1.1451	1.1500	1.1540
500	1.1988	1.1930	1.1910	1.1890	1.1870	1.1890	1.1900
580	1.3160	1.3030	1.2925	1.2825	1.2765	1.2720	1.2680
620	1.3790	1.3620	1.3475	1.3345	1.3245	1.3165	1.3102
660	1.4415	1.4190	1.4000	1.3840	1.3700	1.3600	1.3515

绝压	温度/℃						
/atm	137.78	154.45	171.11	187.78	204.45	211.11	237.78
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
10	0.9960	0.9970	0.9979	0.9986	0.9991	0.9997	1.0001
20	0.9923	0.9943	0.9954	0.9973	0.9985	0.9995	1.0004
30	0.9890	0.9920	0.9944	0.9963	0.9980	0.9996	1.0008
40	0.9860	0.9898	0.9930	0.9956	0.9979	0.9998	1.0015
50	0.9835	0.9881	0.9919	0.9952	0.9980	1.0003	1.0024
60	0.9812	0.9867	0.9912	0.9950	0.9983	1.0010	1.0034
70	0.9794	0.9856	0.9907	0.9950	0.9987	1.0020	1.0046
80	0.9778	0.9848	0.9905	0.9954	0.9995	1.0032	1.0062
90	0.9767	0.9843	0.9905	0.9960	1.0005	1.0044	1.0078
100	0.9759	0.9842	0.9909	0.9968	1.0017	1.0059	1.0096
110	0.9755	0.9843	0.9917	0.9978	1.0031	1.0077	1.0115
120	0.9754	0.9848	0.9928	0.9992	1.0048	1.0096	1.0136
130	0.9757	0.9857	0.9841	1.0009	1.0068	1.0116	1.0160
140	0.9763	0.9869	0.9956	1.0026	1.0086	1.0139	1.0187
180	0.9830	0.9950	1.0040	1.0125	1.0193	1.0255	1.0300
220	0.9952	1.0072	1.0180	1.0269	1.0340	1.0399	1.0440
260	1.0132	1.0250	1.0350	1.0440	1.0505	1.0569	1.0612
300	1.0360	1.0465	1.0551	1.0630	1.0699	1.0752	1.0799
340	1.0612	1.0708	1.0782	1.0860	1.0918	1.0962	1.1020
380	1.0908	1.0990	1.1060	1.1118	1.1160	1.1202	1.1232
420	1.1236	1.1282	1.1340	1.1382	1.1415	1.1460	1.1480
460	1.1575	1.1600	1.1642	1.1670	1.1692	1.1718	1.1730
500	1.1910	1.1928	1.1948	1.1948	1.1970	1.1980	1.1982
580	1.2646	1.2620	1.2600	1.2590	1.2570	1.2555	1.2540
620	1.3048	1.3010	1.2962	1.2932	1.2895	1.2870	1.2850
660	1.3440	1.3370	1.3315	1.3260	1.3215	2.3175	1.3140

注：1atm＝101325Pa。

表 3.14.9　丁烷的压缩系数

绝压/atm	温度/℃						
	37.78	71.11	104.44	137.78	171.11	204.44	237.78
0	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	0.041	0.041	0.844	0.886	0.915	0.935	0.950
20	0.082	0.070	—	0.745	0.821	0.867	0.897
30	0.122	0.118	0.120	—	0.708	0.792	0.844
40	0.161	0.157	0.157	0.172	0.558	0.709	0.787
50	0.200	0.195	0.195	0.208	—	0.619	0.728
60	0.240	0.232	0.232	0.243	0.302	0.528	0.675
70	0.280	0.269	0.268	0.278	0.319	0.464	0.624
80	0.318	0.307	0.304	0.314	0.345	0.441	0.588
90	0.357	0.344	0.340	0.348	0.374	0.444	0.565
100	0.395	0.380	0.375	0.381	0.404	0.459	0.556
110	0.433	0.417	0.409	0.414	0.435	0.479	0.558
120	0.472	0.454	0.444	0.446	0.465	0.504	0.570
130	0.510	0.490	0.479	0.479	0.495	0.529	0.586
140	0.549	0.528	0.514	0.514	0.525	0.553	0.602
160	0.622	0.596	0.578	0.578	0.578	0.612	0.648
180	0.696	0.665	0.645	0.639	0.645	0.660	0.694
200	0.770	0.734	0.710	0.700	0.702	0714	0.740
220	0.844	0.802	0.776	0.763	0.758	0.768	0.788
240	0.919	0.872	0.841	0.824	0.814	0.822	0.836
260	0.992	0.942	0.905	0.884	0.870	0.876	0.885
280	1.066	1.008	0.971	0.943	0.926	0.930	0.934
300	1.140	1.078	1.036	1.001	0.982	0.980	0.982
320	1.210	1.144	1.058	1.060	1.039	1.030	1.026
340	1.280	1.212	1.160	1.121	1.092	1.080	1.076
360	1.350	1.250	1.218	1.177	1.146	1.132	1.124
380	1.418	1.343	1.278	1.236	1.200	1.182	1.172
400	1.488	1.406	1.340	1.295	1.254	1.232	1.216
420	1.562	1.472	1.400	1.350	1.307	1.284	1.269
440	1.632	1.536	1.458	1.406	1.360	1.332	1.314
460	1.703	1.600	1.518	1.462	1.412	1.381	1.361
480	1.774	1.664	1.578	1.516	1.465	1.430	1.408
500	1.841	1.728	1.638	1.572	1.516	1.480	1.452
520	1.909	1.791	1.696	1.628	1.568	1.528	1.498
540	1.976	1.852	1.756	1.682	1.620	1.576	1.544
560	2.044	1.916	1.814	1.736	1.674	1.624	1.588
580	2.110	1.978	1.874	1.790	1.726	1.672	1.632
600	2.178	2.040	1.934	1.845	1.777	1.721	1.678
620	2.248	2.110	1.992	1.900	1.826	1.770	1.724
640	2.316	2.166	2.032	1.952	1.880	1.817	1.769
660	2.380	2.228	2.108	2.006	1.923	1.864	1.814
680	2.430	2.290	2.162	2.060	1.976	1.910	1.858

注：1atm＝101325Pa。

3.14.6　三相点

表 3.14.10　烷烃的三相点及其参数（天干顺序排列）

项　目	物料名							
	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	正戊烷	正己烷	正庚烷
三相点温度/K	90.694	90.352	85.47	134.86	113.54	143.42	177.83	182.57
三相点压力/mPa	11696Pa	1130	0.1685	673.6	12.06	68.64	901.7	182.7

续表

项 目	物料名							
	正辛烷	正壬烷	正癸烷	正十一烷	正十二烷	十三烷	十四烷	十五烷
三相点温度/K	216.38	219.66	243.51	247.571	263.568	267.76	279.01	283.072
三相点压力/mPa	2108	430.6	1393	408.4	615.2	251.0	252.7	128.9
项 目	物料名							
	正十六烷	十八烷	十九烷	二十烷	二十一烷	二十二烷	二十三烷	二十四烷
三相点温度/K	291.308	301.31	305.04	309.58	313.35	317.15	320.65	323.75
三相点压力/mPa	0.09224	33.91	15.91	9.257	6.215	3.596	1.868	1.38507
项 目	物料名							
	二十五烷	二十六烷	二十七烷	二十八烷	二十九烷	三十烷	三十二烷	三十六烷
三相点温度/K	326.65	329.25	332.15	334.35	336.85	338.65	342.35	349.05
三相点压力/mPa	79.88	51.58	2831	10.45	68.46	20.98	0.6963	0.02897

表 3.14.11 烷烃的三相点及其参数（笔画顺序排列）

(1)（首字一、二画）

项 目	物料名					
	一氯二氟甲烷	一氯三氟乙烯	一氯五氟乙烷	乙基环己烷	乙基环戊烷	3-乙基戊烷
三相点温度/K	115.73	115	173.71	161.839	134.71	154.55
三相点压力/Pa	0.257387	0.104781	2189.31	0.000357389	3.71437E-06	0.00170947
项 目	物料名					
	3-乙基庚烷	3,3-二乙基戊烷	二甲氧基甲烷	1,2-二甲氧基乙烷	二乙氧基甲烷	1,2-二乙氧基乙烷
三相点温度/K	158.25	240.12	168.35	215.15	206.65	199.15
三相点压力/Pa	2.77743E-05	13.7918	1.13284	21.6735	10.2895	0.107959

项 目	物料名				
	2,2-二甲基-3-乙基戊烷	2,4-二甲基-3-乙基戊烷	二甲基二甲氧基硅烷	2,3-二甲基-2,3-二苯基丁烷	2,2-二甲基-3-亚甲基双环(2,2,1)庚烷(莰烯)
三相点温度/K	173.68	150.79	193	392.15	320.15
三相点压力/Pa	0.00395242	1.73988E-05	2.67757	159.928	1854.36

项 目	物料名					
	二甲基二氯硅烷	2,2-二甲基丙烷	2,2-二甲基丁烷	2,3-二甲基丁烷	2,2-二甲基戊烷	2,4-二甲基戊烷
三相点温度/K	197.05	256.6	174.28	145.19	149.34	153.912
三相点压力/Pa	13.4091	35745.2	4.0748	0.0152127	0.00317517	0.0066994
项 目	物料名					
	3,3-二甲基戊烷	2,2-二甲基己烷	2,5-二甲基己烷	3,3-二甲基己烷	2,2-二甲基庚烷	2,6-二甲基庚烷
三相点温度/K	138.7	151.97	182	147.05	160.15	170.25
三相点压力/Pa	0.000229687	0.000215228	68.372	0.04736	0.1530	0.5291
项 目	物料名					
	2,3-二甲基辛烷	2,4-二甲基辛烷	2,5-二甲基辛烷	2,6-二甲基辛烷	2,7-二甲基辛烷	二甲基氯硅烷
三相点温度/K	190	190	188.65	220	219.15	162.15
三相点压力/Pa	1.69264	4.3671	2.7319	359.35	268.29	4209.8
项 目	物料名					
	1,1-二甲基环戊烷	二甲基硅烷	顺-1,2-二甲基环戊烷	反-1,2-二甲基环戊烷	顺-1,3-二甲基环戊烷	1,1-二甲基环己烷
三相点温度/K	203.36	122.93	219.26	155.58	139.45	239.66
三相点压力/Pa	9049.1	414.9	24104	3.2960	0.17270	60584
项 目	物料名					
	顺-1,3-二甲基环己烷	反-1,3-二甲基环己烷	顺-1,4-二甲基环己烷	顺-1,2-二甲基环己烷	反-1,3-二甲基环戊烷	1,1-二乙基环己烷
三相点温度/K	197.58	183.05	185.72	223.16	139.18	173.15
三相点压力/Pa	562.75	42.215	70.420	6414	0.04378	0.0291995

续表

项　目	物料名					
	反-1,2-二甲基环己烷	反-1,4-二甲基环己烷	二苯基甲烷	1,1-二苯乙烷	1,2-二苯乙烷	二氟甲烷
三相点温度/K	184.99	236.21	298.39	255.2	324.34	137
三相点压力/Pa	80.387	44.9802	1.95293	0.0158648	8.7576	53.5925

项　目	物料名					
	二氟二氯甲烷	1,1-二氟乙烷	二氯一氟甲烷	二氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
三相点温度/K	115.15	156.15	138.15	178.01	176.19	237.49
三相点压力/Pa	0.169685	142.291	0.174055	5.92759	2.21455	237.127

项　目	物料名			
	1,1-二氯-1,2,2,2-四氟乙烷	1,2-二氯-1,1,2,2-四氟乙烷	1,2-二氯-1,1,2-三氟乙烷	1,1-二氯-2,2,2-三氟乙烷
三相点温度/K	216.58	180.62	195.15	166
三相点压力/Pa	4900.74	236.348	197.007	4.97194

项　目	物料名					
	1,1-二氯-1-氟乙烷	1,3-二氯六氟丙烷	1,2-二氯丙烷	1,3-二氯丙烷	1,2-二氯六氟环丁烷	1,2-二氯丁烷
三相点温度/K	169.65	148.25	172.71	173.65	249.15	210
三相点压力/Pa	14.8194	0.143888	0.0825318	0.00437492	2829.53	1.51978

项　目	物料名					
	1,4-二氯丁烷	2,3-二氯丁烷	二碘甲烷	二溴二氟甲烷	二溴甲烷	1,1-二溴乙烷
三相点温度/K	235.85	193.15	279.25	163.05	220.6	210.15
三相点压力/Pa	3.32249	0.190645	39.2945	6.57892	21.2578	2.63729

项　目	物料名					
	1,2-二溴乙烷	1,2-二溴四氟乙烷	1,3-二噁烷	1,4-二噁烷	正丁基环己烷	正丁基环戊烷
三相点温度/K	282.85	163	228.15	284.95	198.42	165.18
三相点压力/Pa	753.273	0.599544	26.0615	2532.46	0.00365804	3.70087E-05

项　目	物料名			
	八氟丙烷	八氟-2-丁烷	八氟环丁烷	十氟丁烷
三相点温度/K	125.46	138.15	232.96	144.95
三相点压力/Pa	4.03246	1.25498	19033.6	2.17216

（2）（首字三、四画）

项　目	物料名				
	1-反-3,5-三甲基环己烷	2,2,3-三甲基丁烷	3,3,5-三甲基庚烷	2,2,3-三甲基戊烷	2,2,4-三甲基戊烷
三相点温度/K	602.2	248.57	165	160.89	543.8
三相点压力/Pa	0.0239192	914.054	1.51957E-05	0.0021759	0.0170695

项　目	物料名				
	2,3,3-三甲基戊烷	2,3,4-三甲基戊烷	三甲基氯硅烷	三甲基硅烷	三苯基甲烷
三相点温度/K	172.22	163.95	215.45	137.26	365.3
三相点压力/Pa	0.0168197	0.00303425	204.138	0.911258	3.69564

项　目	物料名			
	1,1,2-三苯基乙烷	三环[3,3,1,13,7]癸烷(金刚烷)	三羟甲基丙烷	三氟甲烷
三相点温度/K	327.75	541.15	331.15	117.97
三相点压力/Pa	0.233501	482000	0.460136	60.8

续表

项目	物料名					
	1,1,1-三氟乙烷	三氟溴甲烷	三氯一氟甲烷	三氟一氯甲烷	1,1,1-三氟-2-氯-2-溴乙烷	三氯甲烷
三相点温度/K	161.82	105.15	162.04	92.15	157.4	209.63
三相点压力/Pa	1131.51	0.856128	5.85637	0.372534	0.129132	68.1479

项目	物料名					
	1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	1,2,3-三氯丙烷	1,1,1-三氯氟乙烷	1,2,2-三氯-1,1,2-三氟乙烷	三氯溴甲烷
三相点温度/K	243.1	236.5	258.45	170	236.92	252.15
三相点压力/Pa	747.779	44.7475	27.6945	0.0684996	1852.19	356.64

项目	物料名					
	三溴甲烷	五氯乙烷	五氟乙烷	六氯乙烷	六氟乙烷	六氟丙烯
三相点温度/K	281.2	244.15	170.15	459.95	173.1	116.65
三相点压力/Pa	251.039	6.00453	2575.15	107000	27054.2	0.0871201

(3)(首字五、六画)

项目	物料名						
	2,2,3,3-四甲基丁烷	2,2,3,3-四甲基戊烷	2,2,3,4-四甲基戊烷	2,2,4,4-四甲基戊烷	2,3,3,4-四甲基戊烷	1,2,3,4-四甲基环己烷	2,2,3,3-四甲基己烷
三相点温度/K	373.96	263.26	152.06	206.95	171.03	195	219.15
三相点压力/Pa	86930.2	133.839	0.000053591	1.83952	0.00089642	0.00243582	0.623015

项目	物料名						
	2,2,5,5-四甲基己烷	四甲基硅烷	四乙基硅烷	四苯甲烷	1,1,2,2-四苯乙烷	四羟甲基甲烷(季戊四醇)	四硝基甲烷
三相点温度/K	260.55	174.07	190.65	561.15	485.15	538.65	287.05
三相点压力/Pa	90.426	26.4337	0.028682	1355.03	1672.17	2215.96	762.577

项目	物料名						
	1,1,1,2-四氯二氟乙烷	1,1,2,2-四氯-1,2-二氟乙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四溴乙烷	2-甲基丁烷	甲基环戊烷
三相点温度/K	313.75	297.91	202.94	229.35	273.15	113.25	130.73
三相点压力/Pa	16102.6	7807.63	0.328833	3.18025	0.610508	0.00012144	0.000224525

项目	物料名						
	2-甲基戊烷	3-甲基戊烷	1-甲基-1-乙基环戊烷	2-甲基-3-乙基戊烷	3-甲基-3-乙基戊烷	甲基环己烷	2-甲基己烷
三相点温度/K	119.55	110.25	129.35	158.2	182.28	146.58	154.9
三相点压力/Pa	2.06558×10^{-5}	4.13745×10^{-7}	2.16711×10^{-7}	0.000447428	0.0625263	0.000152251	0.00429886

项目	物料名						
	3-甲基己烷	2-甲基庚烷	3-甲基庚烷	4-甲基庚烷	2-甲基辛烷	3-甲基辛烷	4-甲基辛烷
三相点温度/K	153.75	164.16	152.6	152.2	192.78	165.55	159.95
三相点压力/Pa	0.00321303	0.0010587	5.23002×10^{-5}	4.57034×10^{-5}	0.0181805	8.98613×10^{-5}	3.17697×10^{-5}

项目	物料名						
	2-甲基壬烷	3-甲基壬烷	4-甲基壬烷	5-甲基壬烷	甲基三氯硅烷	甲基二氯硅烷	甲基氯硅烷
三相点温度/K	198.5	188.35	174.45	185.45	195.35	182.55	139.05
三相点压力/Pa	0.00248675	0.000565366	0.000108068	0.000438465	27.3106	25.8321	0.411677

项目	物料名						
	甲硅烷	异丙基环己烷	正丙基环己烷	正丙基环戊烷	异丙基环戊烷	过氧化环己烷	角鲨烷
三相点温度/K	116.34	183.76	178.25	155.81	161.79	253.15	235.15
三相点压力/Pa	14.273	0.00294342	0.000859078	4.58874×10^{-5}	0.000981869	0.0146502	1.11291×10^{-8}

（4）（首字七画以上）

项　目	物料名						
	1,2-环氧丁烷	环戊烷	环丁烷	环氧乙烷	环硫乙烷	α-环氧氯丙烷	环丙烷
三相点温度/K	143.87	179.28	182.48	160.65	164.15	215.95	145.59
三相点压力/Pa	0.00587189	9.07217	180.101	7.78791	0.449436	2.19613	77.9601

项　目	物料名						
	环氧丙烷	1,3-环氧丙烷	环己烷	环庚烷	环辛烷	双环庚烷	苯基癸烷
三相点温度/K	161.22	176.15	279.69	265.12	287.95	276.78	258.77
三相点压力/Pa	0.965624	5.63023	5362.51	398.711	401.586	2.28024	0.000965074

项　目	物料名						
	苯基三氯硅烷	苯基甲基二氯硅烷	氟乙烷	氟里昂	癸基环己烷	1-氨基庚烷	硝基乙烷
三相点温度/K	233.2	229.65	129.95	138	271.42	254.15	183.63
三相点压力/Pa	0.12357	0.0621307	8.37141	2.36895	0.00452019	16.1421	0.0317711

项　目	物料名						
	硝基甲烷	1-硝基丙烷	2-硝基丙烷	巯基乙烷	巯基甲烷	氯乙烷	氯甲烷
三相点温度/K	244.6	169.16	181.83	125.26	150.18	134.8	175.43
三相点压力/Pa	146.529	0.000688982	0.021584	0.00113837	3.14785	0.1249	867.6

项　目	物料名					
	氯溴甲烷	2-氯-1,1,1,2-四氟乙烷	2-氯-1,1,1-三氟乙烷	1-氯-1,1-二氟乙烷	氯代异丙烷	氯丙烷
三相点温度/K	185.2	74	167.56	142.35	155.97	150.35
三相点压力/Pa	3.30517	3.53274×10^{-10}	40.1336	12.0363	0.908444	0.0696301

项　目	物料名						
	1-氯丁烷	2-氯丁烷	1-氯戊烷	碘乙烷	碘代异丙烷	碘丙烷	溴氯二氟甲烷
三相点温度/K	150.05	141.85	174.15	162.05	183.15	171.85	113.65
三相点压力/Pa	0.00243826	0.00315422	0.0395989	0.173948	0.784273	0.0813224	0.00674674

项　目	物料名						
	溴甲烷	溴乙烷	1-溴丙烷	2-溴丙烷	1-溴丁烷	2-溴丁烷	1-溴庚烷
三相点温度/K	179.47	154.55	163.15	184.15	160.75	161.25	217.05
三相点压力/Pa	195.445	0.371547	0.102033	7.05038	0.0014187	0.00987992	0.0511925

3.15　烷烃的质量指标

表 3.15.1　纯甲烷的质量指标（HG/T 3633—1999）

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
甲烷纯度(体积)$\times10^{-2}$	≥	99.995	99.99	99.9
乙烷纯度(体积)$\times10^{-6}$	≤	15	25	600
氧(氩)含量(体积)$\times10^{-6}$	≤	5	10	50
氮含量(体积)$\times10^{-6}$	≤	15	35	250
氢含量(体积)$\times10^{-6}$	≤	5	10	50
水含量(体积)$\times10^{-6}$	≤	5	15	50

用途：高纯甲烷用于制造特种质量电子器件用的炭黑。用于非晶硅太阳电池制造。

表 3.15.2 工业乙烷的质量指标

项目		指标	项目		指标
密度(20℃)/(kg/m³)		655～681	硫含量/(mg/kg)		10
气味[1]		无残留异味	不挥发物/(mg/100mL)	≤	1
贝壳松脂丁醇值[2]		报告	苯含量/%	≤	0.1
颜色(满足下列两指标之一)			馏程		
0.1 赛波特色号		+28	初馏点/℃	≥	63
Pt-0.5Co 色号	≤	10	干点/℃	≤	71
溴指数	≤	1000	外观		无色无臭气体

① 除作为植物油脂溶剂外，可执行协议指标。

② 有争议时为仲裁方法。

用途：用在高压缩比发动机中。通常作生产卤代乙烷的原料。可作为极低温度制冷剂。

表 3.15.3 纯乙烷的质量指标

项目		指标	项目		指标
乙烷(体积分数)/%	≥	95	C_6 以上(体积分数)/%	≤	0.1
甲烷(体积分数)/%	≤	1.5	氮(体积分数)/%	≤	0.1
丙烷(体积分数)/%	≤	4.5	二氧化碳(体积分数)/%	≤	0.5
丁烷(体积分数)/%	≤	0.5	硫化氢(体积)/$\times10^{-6}$	≤	25

用途：高纯乙烷在工业和科研、航空、原子能等领域被广泛用作标准气、校正气、在线仪表标准气、催化剂的评价气、配制某些特种混合气以及用于某些机理的研究。还用于制乙烯、氯乙烷、氯化烯、冷冻剂等。

表 3.15.4 工业丙烷、丁烷的质量指标（SH 0553—93）

项目			工业丙烷			工业丁烷		
			95 号	85 号	70 号			
组分	丙烷(体积分数)/%	≥	95	85	70	—	—	—
	C_2烃类(体积分数)/%	≤	报告	报告	3	—	—	—
	不饱和烃(体积分数)/%		报告	报告	报告	—	—	—
	丁烷(体积分数)/%	≥	—	—	—	95	85	70
	C_5及C_5以上烃类(体积分数)/%	≤	—	—	—	无	1	2
	不饱和烃(体积分数)/%		—	—	—	报告	报告	报告
蒸气压(37.8℃)/kPa		≤	1430	1430	1430	485	485	485
铜片腐蚀/级		≤	1	1	1	1	1	1
总硫含量/(mg/m³)		≤	10	20	30	30	40	50

注：蒸气压允许用 GB/T 12576 进行计算，当有争议时，以 GB/T 6602 为准。

用途：主要用于金属零件淬火、渗碳的保护气、与丁烷混合作雾化剂，脱沥青溶剂及高热值燃料。

表 3.15.5 增效丙烷的质量指标（HG/T 4097—2009）

项目		指标	项目		指标
丙基含量(体积)/$\times10^{-2}$	≥	70.0	37.8℃蒸气压/kPa	≤	1430
火焰温度增加值(与原料工业丙烷相比)/℃	≥	60	铜片腐蚀/级	≤	Ⅰ
总硫含量/(mg/m³)	≤	15.0	水分含量		无游离水
残留物(质量)/$\times10^{-2}$	≤	3		≤	

用途：助燃、阻聚、催化、裂化等特殊功效。

表 3.15.6　气雾剂级丙烷（A-108）的质量指标（GB/T 22026—2008）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
丙烷(质量分数)/%	≥	95.0	硫含量/(μg/mL)	≤	3
乙烷及以下(质量分数)/%	≤	0.5	残留物(38℃)/(mL/100mL)	≤	0.05
丁烷+异丁烷(质量分数)/%	≤	4.5	蒸气压(21.1℃)/MPa		0.72～0.77
总不饱和烃(质量分数)/%	≤	0.01	性状		无色透明液体，不浑浊，无异臭
水(质量分数)/%	≤	0.005			

表 3.15.7　工业丁烷的质量指标（SH 0553—93）

项　　目			95号	85号	70号
组分	丁烷(体积分数)/%	≥	95	85	70
	C_5及C_5以上烃类(体积分数)/%	≤	无	1	2
	不饱和烃(体积分数)/%		报告	报告	报告
	丙烷(体积分数)/%		—	—	—
	C_2烃类(体积分数)/%	≤	—	—	—
	不饱和烃(体积分数)/%		—	—	—
蒸气压(37.5℃)/kPa		≤	485	485	485
铜片腐蚀/级		≤	1	1	1
总硫含量/(mg/m³)			30	40	50

注：蒸气压允许用 GB/T 12576 进行计算，当有争议时以 GB/T 6602 为准。

用途：用于有机合成和乙烯制造，仪器校正，也用作燃料等。

表 3.15.8　工业用异丁烷的质量指标（GB/T 19465—2004）

项　　目		指　　标	
		Ⅰ型	Ⅱ型
异丁烷(质量分数)/%	≥	99.5	95.0
总不饱和烃(质量分数)/%		—	供需协商
水分(质量分数)/%	≤	0.002	0.005
酸(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.0001	—
蒸发残留物(质量分数)/%	≤	0.01	—
高沸点残留物(38℃)/(mL/100mL)	≤	—	0.05
硫/(μg/mL)	≤	1	3
气相中不凝性气体(25℃)(体积分数)/%	≤	1.5	—
蒸气压(21.1℃)/MPa		—	0.21～0.23
性状		无色透明液体，无异臭	无色透明液体，无异臭

用途：主要用于与异丁烯经烃化而制异辛烷，作为汽油辛烷值的改进剂，也可用作冷冻剂。

表 3.15.9　气雾剂级正丁烷（A-17）的质量指标（GB/T 22024—2008）

项　　目		指　标	项　　目		指　标
正丁烷(质量分数)/%	≥	95.0	水(质量分数)/%	≤	0.005
乙烷(质量分数)/%	≤	0.1	硫含量/(μg/mL)	≤	3
丙烷(质量分数)/%	≤	1.0	残留物(38℃)/(mL/100mL)	≤	0.05
异丁烷(质量分数)/%	≤	4.0	蒸气压(21.1℃)/MPa	≤	0.11～0.13
基本饱和烃(质量分数)/%	≤	0.01	外观	≤	无色透明液体

表 3.15.10 气雾剂级异丁烷（A-31）的质量指标（GB/T 22025—2008）

项目		指标	项目		指标
异丁烷(质量分数)/%	≥	95.0	水(质量分数)/%	≤	0.005
乙烷(质量分数)/%	≤	0.1	硫含量/(μg/mL)	≤	3
丙烷(质量分数)/%	≤	2.5	残留物(38℃)/(mL/100mL)	≤	0.05
正丁烷(质量分数)/%	≤	2.5	蒸气压(21.1℃)/MPa	≤	0.21～0.23
总不饱和烃(质量分数)/%	≤	0.01	外观		无色透明液体

表 3.15.11 工业用环戊烷的质量指标（GB/T 18825—2002）

项目		指标	项目		指标
环戊烷(质量分数)/%	≥	95.0	水分(质量分数)/%	≤	0.015
正己烷(质量分数)/%	≤	0.001	硫含量/(μg/mL)	≤	2
苯(质量分数)/%	≤	0.0001	性状		无色透明液体,无可见杂质,无悬浮物,无异臭
其他 C_6 及 C_6 以下烃类(质量分数)/%		余量			

表 3.15.12 工业己烷的质量指标（GB/T 17602—1998）

项目			指标	项目			指标
密度(20℃)/(kg/m³)			655～681	馏程/℃	初馏点	≥	63
气味[①]			无残留异味		干点	≤	71
贝壳松脂丁醇值[①]			报告	硫含量/(mg/kg)		≤	10
溴指数		≤	1000	不挥发物/(mg/100mL)		≤	1
颜色(满足两指标之一)	赛波特色号	≥	+28	苯含量(质量分数)/%		≤	0.1
	铂-钴色号	≤	10				

① 除作为植物油脂抽提溶液外，还可执行协议指标。

用途：用于有机合成，用作溶剂、试剂用、涂料稀释剂、聚合反应的介质等。

表 3.15.13 工业用环己烷的质量指标（GB/T 1673—1999）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
密度(20℃)/(g/cm³)		0.777～0.782	0.777～0.782	0.777～0.782
色度(铂-钴)/号	≤	10	15	20
纯度(质量分数)/%	≥	99.90	99.70	99.50
苯/(mg/kg)	≤	50	100	800
甲基环己烷/(mg/kg)	≤	200	500	800
甲基环戊烷/(mg/kg)	≤	150	400	800
馏程(在 101.3kPa 下,包括 80.7℃)/℃	≤	1.0	1.5	2.0
硫/(mg/kg)	≤	1	2	5
不挥发物/(mg/100mL)	≤	1	5	10
外观		在 18.3～25.6℃下,无沉淀、无浑浊的透明液体		

用途：用于制备环己醇、环己酮、己内酰胺、己二酸和尼龙 6 等。

表 3.15.14 试剂用环己烷的质量指标（GB/T 14305—93）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
C_6H_{12}(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	苯(C_6H_6)(质量分数)/%	≤	0.05	0.1
相对密度(20℃)		0.778～0.779	0.776～0.780	环己烯(C_6H_{10})(质量分数)/%	≤	0.05	0.1
结晶点/℃	≥	5.5	5.0	易炭化物质		合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	水分(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.02	0.05

用途：主要作为试剂，用于制备环己醇和环己酮，也用于合成尼龙 6。在涂料工业中广泛用作溶剂，是树脂、脂肪、石蜡油类、丁基橡胶等的极好溶剂。

表 3.15.15 工业氯甲烷的质量指标（HG/T 3674—2000）

项目		指标/%		
		优等品	一等品	合格品
纯度	≥	99.5	99.0	98.0
水分	≤	0.010	0.080	0.150
酸度(以 HCl 计)	≤	0.0015	0.005	0.008
蒸发残渣	≤	0.0030	0.005	0.008
外观		无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体

用途：主要用作有机硅的原料，也用作溶剂、冷冻剂、香料等。

表 3.15.16 工业用回收一氯甲烷的质量指标（GB/T 26608—2011）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
一氯甲烷(质量分数)/%	≥	99.9	99.9	99.5
水分(质量分数)/%	≤	0.005	0.020	0.050
酸度(以 HCl 计)/%	≤	0.0005	0.0010	0.0050
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.003	0.003	0.005
外观		无色透明、无悬浮物、有挥发性醚味的气体(或压缩液体)		

表 3.15.17 工业二氯甲烷的质量指标（GB 4117—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
二氯甲烷①(质量分数)/%	≥	99.90	99.50	99.20
水分(质量分数)/%	≤	0.010	0.020	0.030
酸度(以 HCl 计)/%	≤	0.0004	0.0004	0.0008
色度(Pt-Co)/号	≤	10	10	10
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005	0.0010
外观		无色澄清、无悬浮物和机械杂质的液体		

① 添加的稳定剂量不计入。

用途：醋酸纤维素溶剂；脂肪和油类萃取剂；乙醚和石油醚的代用品。

表 3.15.18 试剂用二氯甲烷的质量指标（GB/T 16983—1997）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量(CH_2Cl_2)(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	游离氯(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0002
色度/黑曾单位	≤	10	20	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0002
密度(20℃)/(g/mL)		1.320～1.330		水分(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.05	0.10
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.002	0.004	外观		无色透明液体	
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.03	0.05				

用途：是杀菌剂腈菌唑和咪菌唑生产的原料，也是一种很好的溶剂。

表 3.15.19 工业三氯甲烷的质量指标（GB/T 4118—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
三氯甲烷①(质量分数)/%	≥	99.90	99.50	99.20
四氯化碳(质量分数)/%	≤	0.04	0.08	0.20
水分(质量分数)/%	≤	0.010	0.020	0.030
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.0004	0.0005	0.0010
色度(Pt-Co)/号	≤	10	15	25
外观		无色澄清、无悬浮物、无机械杂质的液体物		

① 添加的稳定剂用量不计入三氯甲烷的质量分数。

用途：脂肪、橡胶、树脂、油类、蜡、磷和碘的溶剂。青霉素、精油、生物碱等的萃取剂。测定血清中无机磷。清洗剂。有机合成等。

表 3.15.20 试剂用三氯甲烷的质量指标（GB/T 682—2002）

项目		指标	
		分析纯	化学纯
三氯甲烷($CHCl_3$)(质量分数)/%	≥	99.0	98.5
乙醇(C_3H_2OH,稳定剂)(质量分数)/%		0.3～1.0	0.3～1.0
密度(20℃)/(g/mL)		1.471～1.484	1.471～1.484
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.01	0.02
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.00005	0.0001
游离氯(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001
水分(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.03	0.05
羰基化合物(以 CO 计)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0005
易炭化物质		合格	合格
适用于双硫腙试验		合格	—
性状		无色透明重质液体,极易挥发	

用途：有机合成原料，主要用来生产氟里昂 F-21、F-22、F-23。

表 3.15.21 工业 1，2-二氯乙烷的质量指标（HG/T 2662—1995）

项目		指标		项目		指标	
		一等品	合格品			一等品	合格品
含量/%	≥	99.5	98.0	色度(铂-钴色号)/Hazen 单位	≤	10	20
密度(ρ_{20})/(g/cm^3)	≤	1.253～1.256		酸度(以 HCl 计)/%	≤	0.004	0.005
水分/%	≤	0.08	0.08	外观		透明液体,无悬浮物	

用途：生产氯乙烯、乙二胺、多乙烯多胺的原料，脂肪、蜡、胶的溶剂，洗涤剂，萃取剂，金属脱油剂，制药，制农药。

表 3.15.22 试剂用 1,2-二氯乙烷的质量指标（GB/T 15895—1995）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
CH_2ClCH_2Cl(质量分数)/%	≥	99.0	98.5	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002
色度/黑曾单位	≤	10	20	易炭化物质		合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.002	0.005	水分(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.05	0.10
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.03	0.06	沸点/℃		83.5±1.0	83.5±1.0

用途：分析化学用试剂。

表 3.15.23 工业四氯乙烷的质量指标（HG/T 3262—2002）

项目		指标		项目		指标	
		Ⅰ型	Ⅱ型			Ⅰ型	Ⅱ型
纯度/%	≥	99.6	98.5	水分/%	≤	0.0050	0.0070
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)	≤	1.615～1.625	1.615～1.630	碱度(以 NaOH 计)/%	≤	0.03	0.03
色度/黑曾单位	≤	15	50	铜片腐蚀量/(mg/cm^2)	≤	0.50	1.0
蒸发残渣含量/%	≤	0.005	0.007	残留气味(必要时测定)		无异味	—

用途：作药物、虫胶、树脂、蜡等的溶剂，金属洗净剂、涂料除去剂、杀虫剂、除草剂。

表 3.15.24 工业用六氯乙烷的质量指标（HG/T 3261—2002）

项 目		指 标	
	优等品	一等品	合格品
纯度/% ≥	99.5	99.0	98.0
初熔点/℃ ≥	184	183	183
水分/% ≤	0.02	0.06	0.08
灰分/% ≤	0.02	0.04	0.06
铁(以 Fe 计)含量/% ≤	0.006	0.008	0.015
游离氯(Cl_2)试验	合格	—	—
氯化物(以 Cl 计)含量/% ≤	0.01	0.04	0.06
醇不溶物含量/% ≤	0.02	0.05	0.10

用途：用作润滑油添加剂，也可用于制造杀虫剂、驱虫剂、烟幕等。

表 3.15.25 工业用一氟三氯甲烷（F11）的质量指标（HG/T 7371—87）

项 目		指 标	
	优级品	一级品	合格品
纯度/% ≥	99.8	99.5	99.0
水分/% ≤	0.001	0.002	0.005
酸度(以 HCl 计)/% ≤	0.00001	0.0001	0.0001
蒸发残留物/% ≤	0.01	0.01	0.02
外观	无色、不浑浊		
气味	无异臭		
外观	常温下为无色气体,在自身压力下为无色透明液体,无毒不燃		

用途：用作中温制冷剂、飞机推进剂、气溶杀虫药发射剂、灭火剂、聚氨酯泡沫塑料发泡剂、抽提剂、溶剂、干洗剂。

表 3.15.26 工业用二氟二氯甲烷的质量指标（F12）（GB/T 7372—87）

项 目		指 标	
	优级品	一级品	合格品
纯度/% ≥	99.8	99.5	99.0
水分/% ≤	0.0005	0.001	0.003
酸度(以 HCl 计)/% ≤	0.00001	0.0001	0.0001
蒸发残留物/% ≤	0.01	0.01	0.02
外观	无色、不浑浊		
气味	无 异 臭		
外观	无色、不浑浊、有气味(无异臭)		

用途：用作气溶杀虫药发射剂，活塞式冷冻机、冷藏库、冰箱、空调、制冷剂。

表 3.15.27 三氟一氯甲烷（F13）的质量指标（GB/T 9017—88）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
纯度(体积分数)/% ≥	98.0	97.0	酸度(以 HCl 计)/% ≤	0.0001	0.0001
水分(质量分数)/% ≤	0.005	0.010			

用途：是一种超低温制冷剂，主要用于国防、军工和电子等工业。

表 3.15.28　工业用二氟一氯甲烷（F22）的质量指标（HG/T 7373—2006）

项　目		Ⅰ 型 指 标		Ⅱ型
		优级品	一级品	
纯度/%	⩾	99.9	99.6	99.95
水分(质量分数)/%	⩽	0.0010	0.0030	0.0020
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	⩽	0.00001	0.0001	0.0001
蒸发残留物(质量分数)/%	⩽	0.01	0.01	0.02
氯化物(Cl)试验		通过试验	通过试验	—
不凝性气体(25℃)(体积分数)/%	⩽	1.5	1.5	—
气相中氧(20℃)(体积分数)/%	⩽	—	—	0.005
外观		无色、不浑浊		

注：二氟一氯甲烷作为制冷剂时，检验氯化物（Cl）试验、不凝性气体的体积分数（25℃）。

用途：一种低温制冷剂，可得到－80℃的制冷温度，是生产聚四氟乙烯的重要原料和生产灭火剂 1211 的中间体。

表 3.15.29　工业三氟三氯乙烷的质量指标（HG/T 2304—92）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
纯度/%	⩾	99.9	99.5	99.0
蒸发残渣(质量分数)/%	⩽	0.001	0.002	0.003
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	⩽	0.0001	0.0001	—
水分(质量分数)/%	⩽	0.002	0.005	0.007
外观		无色、不浑浊液体		

用途：高效清洗剂、干洗剂、萃取天然有机化合物的萃取剂；聚氨酯塑料发泡剂；切削油冷却剂；是生产聚三氟氯乙烯产品的主要原料。

表 3.15.30　二苯甲酰甲烷的质量指标（HG/T 4119—2009）

项　目		指标	项　目		指标
纯度/%	⩾	99.0	色度(按用户要求检测项目)/黑曾	⩽	50
熔点/℃	⩾	76.0	外观		白色至浅黄色晶体或粉末
加热减量(质量分数)/%	⩽	0.5			
灰分(质量分数)/%	⩽	0.1			

用途：作为钙/锌羟酸盐稳定体系的共稳定剂，用于制造 PVC 矿泉水瓶。

表 3.15.31　工业用环氧乙烷的质量指标（GB 13098—2006）

项　目		指　标	
		优等品	一等品
环氧乙烷(质量分数)/%	⩾	99.95	99.90
总醛(以乙醛计)(质量分数)/%	⩽	0.003	0.01
水(质量分数)/%	⩽	0.01	0.05
酸度(以乙酸计)(质量分数)/%	⩽	0.002	0.010
二氧化碳(质量分数)/%	⩽	0.001	0.005
色度(Pt-Co)/号	⩽	5	10
外观		室温、常压下为无色气体，有芳香醚味	

用途：是广谱、高效的气体杀菌消毒剂；食物、织物的防霉。杀虫剂。抗冻剂。洗涤剂。乳化剂。

表 3.15.32　工业用环氧丙烷的质量指标（GB/T 14491—2001）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号　≤	5	10	20
酸度(以乙酸计)/%　≤	0.003	0.006	0.010
水分(质量分数)/%　≤	0.02	0.04	0.10
醛(以丙醛计)(质量分数)/%　≤	0.010	0.030	0.10
环氧乙烷(质量分数)/%　≤	0.01	0.10	0.30
外观	无色液体，有类似乙醚的气体		

用途：是重要的基本有机化工合成原料，主要用于生产聚醚、丙二醇等。也是油田破乳剂、农药乳化剂等的主要原料。

表 3.15.33　工业用环戊烷的质量指标（GB/T 18825—2002）

项　　目	指　　标	项　　目	指　　标
环戊烷(质量分数)/%　≥	95.0	其他 C_6 及 C_6 以下烃类	余量
正己烷(质量分数)/%　≤	0.001	水分的质量分数/%　≤	0.015
苯(质量分数)/%　≤	0.0001	硫含量/(μg/mL)　≤	2
外观	无色透明液体，不浑浊，无异臭		

用途：作为硬质聚氨酯泡沫的新型发泡剂。广泛应用于生产无氟冰箱、冰柜行业以及冷库、管线保温等领域。

表 3.15.34　工业环氧氯丙烷的质量指标（GB 13097—2007）

项　　目	指　　标		
	优级品	一级品	合格品
环氧氯丙烷含量/%　≥	99.90	99.50	99.00
色度(Pt-Co)/号　≤	15	20	25
水分/%　≤	0.020	0.060	0.10
密度(20℃)/(g/cm³)	1.180～1.183	1.180～1.184	1.179～1.186
外观	无色透明液体，无机械杂质		

用途：主要用于生产环氧树脂、合成甘油、氯醇橡胶等精细化工产品。

表 3.15.35　工业硝基甲烷的质量指标（HG 2031—2008）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
硝基甲烷(质量分数)/%　≥	99.5	99.0	水分(质量分数)/%　≤	0.3	0.5
色度(Pt-Co)/号　≤	20	25	酸度(以乙酸计)(质量分数)/%≤	0.05	0.10
密度 ρ_{20}/(g/cm³)	1.130～1.142	1.130～1.142	外观	透明液体	透明液体

用途：用作溶剂和汽油添加剂、火箭燃料，用于有机合成。

表 3.15.36　工业 1,1,1,2-四氟乙烷（HFC-134a）的质量指标（GB/T 18826—2002）

项　　目	指　　标	
	优等品	合格品
1,1,1,2-四氟乙烷(质量分数)/%　≥	99.9	99.5
水分(质量分数)/%　≤	0.001	0.005
酸度(以 HCl 计)/%　≤	0.0001	0.0001
蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.01	0.01
不凝性气体(体积分数)(25℃)/%　≤	1.5	1.5
氯化物(Cl^-)试验	合格	合格
外观	无色透明液体，不浑浊，无异臭	

注：1,1,1,2-四氟乙烷作为制冷剂时，检验不凝性气体的体积分数、氯化物（Cl^-）试验项目。

用途：动物用抗菌药，主要用于畜禽大肠菌病、霍乱、白痢、慢性呼吸道感染等疾病。

表 3.15.37 工业用二氟一氯甲烷（HCFC-22）的质量指标（GB/T 7373—2006）

项目		Ⅰ型指标		Ⅱ型指标
		优等品	一等品	
二氟一氯甲烷(质量分数)/%	≥	99.9	99.6	99.95
水分(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0030	0.0020
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.00001	0.0001	0.0001
蒸发残留物(质量分数)/%	≤	0.010	0.010	0.010
氯化物(Cl)试验		通过试验	通过试验	—
不凝性气体(25℃)(体积分数)/%	≤	1.5	1.5	—
气相中含氧(20℃)(体积分数)/%	≤	—	—	0.005
性状		液态为无色、无浑浊、无异臭		

注：二氟一氯甲烷作为制冷剂时检验氯化物（Cl）试验、不凝性气体的体积分数（25℃）

用途：作空调系统的制冷剂，也可用作杀虫剂、喷漆的气雾喷射剂及灭火剂。还是生产氟高分子化合物的基本原料。

表 3.15.38 工业用 1,1-二氯-1-氟乙烷（HCFC-141b）的质量指标（GB/T 18827—2002）

项目		指标/%	项目		指标/%
1,1-二氯-1-氟乙烷(质量分数)/%	≥	99.5	酸度(以 HCl 计)	≤	0.0001
偏氯乙烯和二氯乙炔(质量分数)/%	≤	0.02	蒸发残渣的质量分数	≤	0.01
水分的质量分数	≤	0.005	外观		无色透明液体

用途：用作清洗剂、聚氨酯发泡剂。

表 3.15.39 工业用 1,1-二氟乙烷（HFC-152a）的质量指标（GB/T 19602—2004）

项目		指标	
		Ⅰ型	Ⅱ型
1,1-二氟乙烷(质量分数)/%	≥	99.8	99.5
水(质量分数)/%	≤	0.001	0.002
气相中不凝性气体(体积分数)(25℃)/%	≤	1.5	—
氯化物(Cl^-)试验		合格	—
酸(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0001
蒸发残留物(质量分数)/%	≤	0.01	0.01
外观		无色透明液体，不浑浊，无异臭	

用途：制取氟乙烯和偏氟乙烯的重要原料，也用作飞机推进剂、制冷剂。与氟里昂-12混合（质量比为 26.2∶73.8），可得到深冷制冷剂。

表 3.15.40 四氟乙烯用二氟一氯甲烷的质量指标（GB/T 9016—88）

项目		指标		项目		指标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
纯度(体积分数)/%	≥	99.9	99.7	气相氧含量/%	≤	0.003	0.005
除 F12 以外的色谱杂质总量(体积分数)/%	≤	0.1	0.1	酸度(以 HCl 计)/%	≤	0.0001	
水分/%	≤	0.002	0.005	蒸发残留物/%	≤	0.01	

用途：用于合成四氟乙烯。

表 3.15.41 1,1,2-三氟-1,2,2-三氯乙烷的质量指标（HG 2304—92）

项目		指标			项目		指标		
		优等品	一等品	合格品			优等品	一等品	合格品
纯度	≥	99.9	99.5	99.0	酸度(以 HCl 计)/%	≤	0.0001	0.0001	—
蒸发残渣/%	≤	0.001	0.002	0.003	水分/%	≤	0.002	0.005	0.007

用途：萃取溶剂；制冷剂。

表 3.15.42　溴甲烷的质量指标（GB 434—1995）

项　　目	指标		项　　目	指标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
溴甲烷含量(质量分数)/% ≥	99.5	98.5	不挥发物含量(质量分数)/% ≤	0.03	0.1
酸度(以 HBr 计)(质量分数)/% ≤	0.02	0.05	外观	无色气体	

用途：用作粮食、木材、仓库杀虫及烟草等土壤消毒，作制药中间体、灭火剂。

表 3.15.43　工业溴乙烷的质量指标（HG/T 2560—2006）

项　　目	指标		
	优等品	一等品	合格品
密度(ρ_{20})/(g/cm³)	1.430～1.470	1.430～1.470	1.430～1.470
溴乙烷含量/% ≥	98.0	97.0	96.0
蒸发残渣/% ≤	0.003	0.006	0.01
水分/% ≤	0.1	0.2	0.3
酸度试验	合格		
外观	微黄色透明液体		

用途：用于有机合成，合成医药、制冷剂等，也作溶剂。

表 3.15.44　1,1,2,2-四溴乙烷的质量指标（HG/T 2426—93）

项　　目	指标		
	优等品	一等品	合格品(阻燃剂)
外观(目测)	无色或淡黄色无浑浊、无沉淀透明液体		
色度/APHA	80	200	300
相对密度(d_{25}^{25})	2.955～2.970	2.950～2.970	2.900～2.970
凝固点/℃	−2～0	−2～0	—
含量/% ≥	98.0	97.0	96.0
pH 值	5.0～7.0	—	—
无机卤化物含量/$\times10^{-6}$ ≤	15.0	—	—

用途：可作溶剂、选矿剂、合成季铵化合物、医药、染料中间体，也用作制化学纤维的助催化剂、涤纶生产氧化工序的引发剂、制冷剂、灭火剂和熏蒸消毒剂等。

表 3.15.45　工业 1,4-氧氮杂环乙烷（吗啉）的质量指标（HG/T 2817—1996）

项　　目	指标	
	一等品	合格品
1,4 一氧氮杂环己烷含量(质量分数)/% ≥	99.0	98.0
沸程(5%～95%)/℃	126～129	126～130
色度(Hazen 单位 Pt-Co 色号) ≤	10	15
密度(ρ_{20})/(g/cm³)	0.999～1.002	
外观	无色透明或淡黄色液体	

用途：是一种强碱。主要用作染料、树脂和蜡等的溶剂，也可用作乳化剂。

表 3.15.46 电子工业用气体硅烷的质量指标（SiH_4）（GB/T 15909—2009）

项目		指标		项目	指标
硅烷(SiH_4)纯度(摩尔分数)/$\times10^{-2}$	≥	99.994	99.95	颗粒	供需双方商定
CO 和 CO_2(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	0.2	5	重金属含量(每 10^9 个硅原子中含有杂质的原子数)	溶解层
氯化物(摩尔分数)[①](Cl^-)/$\times10^{-6}$	<	1	5		
烃(C_1～C_3)(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	0.2	10	铝(Al) <	0.2
氢(H_2)(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	50	400	锑(Sb) <	0.2
氮(N_2)(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	1	5	砷(As) <	0.2
氧(氩)(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	1	1	硼(B) <	0.2
水(H_2O)(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	1	2	镓(Ga) <	0.2
甲烷醚(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	1	—	磷(P) <	0.2
甲基硅烷(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	≤	1	—	铬(Gr)＋铜(Cu)＋铁(Fe)＋镍(Ni)＋锌(Zn) <	1.0
乙硅烷(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	<	1	—		
杂质总量(摩尔分数)/$\times10^{-6}$	≤	57.4	428		

① 包括氯硅烷，HCl 等可离子化的氯化物。

用途：用于电子工业中多晶硅和单晶硅外延淀积、二氧化硅的低温化学汽相淀积、非晶硅薄膜淀积等。

表 3.15.47 二环戊基二甲氧基硅烷的质量指标（GB/T 24416—2009）

项目		指标	项目		指标
外观		无色透明液体	甲醇(质量分数)/%	≤	0.01
色度(Pt-Co 色号)	≤	10	折射率(25℃)		1.4581～1.4781
纯度	≥	99.7	密度/(g/cm^3)	≤	0.969～0.989
水分(质量分数)/%	≤	0.1			

用途：用于丙烯聚合中的催化剂，作为给电子体。

表 3.15.48 环己基甲基二甲氧基硅烷的质量指标（GB/T 24796—2009）

项目		指标	项目		指标
外观		无色透明液体	甲醇(质量分数)/%	≤	0.1
色度(Pt-Co 色号)	≤	10	折射率(25℃)		1.4360～1.4380
纯度	≥	99.7	密度 ρ^{20}/(g/cm^3)	≤	0.942～0.947
水分(质量分数)/%	≤	0.10			

用途：是丙烯聚合高效载体型催化剂的添加剂。

表 3.15.49 一甲基三氯硅烷的质量指标（GB/T 20434—2006）

项目		指标/%		项目		指标/%	
		一等品	合格品			一等品	合格品
一甲基三氯硅烷(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	四氯化硅(质量分数)/%	≤	0.1	0.2
三甲基一氯硅烷(质量分数)/%	≤	0.1	0.3	外观		无色透明液体	

用途：用于生产各种有机硅化合物，是生产防水剂、气相法白炭黑、甲基硅树脂和聚硅氧烷的主要原料。

表 3.15.50 工业用二甲基二氯硅烷的质量指标（GB/T 23953—2009）

项目		指标		项目		指标	
		一等品	合格品			一等品	合格品
二甲基二氯硅烷(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	一甲基三氯硅烷(质量分数)/%	≤	0.05	0.10

用途：是合成有机硅高分子化合物的主要单体。用于制硅油、硅橡胶和硅树脂。

表 3.15.51 八甲基环四硅氧烷的质量指标（GB/T 20435—2006）

项目	指标	项目	指标
主成分的质量分数/% ≥	99.0	折射率 n_D^{20}	1.3960～1.3970
色度(Pt-Co 色号) ≤	10	外观	无色透明易燃液体，有窒息性刺激气味

用途：初级形态二甲基环体硅氧烷主要用于进行开环聚合成不同聚合度的硅油、硅橡胶和硅树脂等。

表 3.15.52 二甲基硅氧烷混合环体的质量指标（GB/T 20436—2006）

项目	指标	项目	指标
色度(铂-钴色号)/Hazen 单位 ≤	10	六甲基二硅氧烷(质量分数)/% ≤	0.01
折射率 n_D^{20}	1.3960～1.3970	酸(以 HCl 计)(质量分数)/% ≤	0.001
总环体(质量分数)/% ≥	99.50		

用途：是合成制造高摩尔质量线型或交联型聚硅氧烷的主要原料，可进行开环聚合合成不同聚合度的硅油、硅橡胶、硅树脂三大类聚合物产品。

表 3.15.53 工业用三羟甲基丙烷的质量指标（HG/T 4122—2009）

项目	指标		项目	指标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
三羟基丙烷(质量分数)/% ≥	99.0	98.5	水(质量分数)/% ≤	0.05	0.10
羟基(质量分数)/% ≥	37.5	37.5	终熔点/℃ ≥	57	—
酸度(以甲酸计)(质量分数)/% ≤	0.002	0.002	外观	白色结晶或片状固体	
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.005	0.005			

用途：主要用于醇酸树脂、聚氨酯、不饱和树脂、聚酯树脂、涂料等领域，也可用于合成航空润滑油、增塑剂、表面活性剂、润湿剂、炸药、印刷油墨等，还可用作纺织助剂和聚氯乙烯树脂的热稳定剂。

表 3.15.54 水处理用 2-膦酸基-1,2,4-三羧基丁烷的质量指标（HG/T 3662—2010）

项目	指标	项目	指标
活性组分(以 PBTC 计)(质量分数)/% ≥	50.0	密度(20℃)/(g/cm³) ≥	1.27
磷酸(以 PO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.20	氯化物(以 Cl 计)/(μg/g) ≤	10
亚磷酸(以 PO_3 计)(质量分数)/% ≤	0.50	铁(以 Fe 计) ≤	10
pH 值(10g/L 水溶液) ≤	1.5～2.0	外观	无色至淡黄色透明液体

用途：与锌盐复配后加到循环冷却水中，有良好的缓蚀阻垢性能。

表 3.15.55 水处理用 2-膦酸基-1,2,4-三羧基丁烷的质量指标（SH 2604.11—2003）

项目	指标	项目	指标
活性组分/% ≥	50.0	密度(20℃)/(g/cm³) ≥	1.28
磷酸(以 PO_4^{3-} 计)含量/% ≤	0.30	PBTCA 纯度(占 ^{31}P 核磁总积分面积百分比)/% ≥	88.0
亚磷酸(以 PO_3^{3-} 计)含量/% ≤	0.40		
pH(10%水溶液) ≤	2.0	外观	无色或淡黄色透明液体

用途：同表 3.15.54。

第4章 烯　　烃

目　　录

4.1 物 性 总 览

表 4.1.1 烯烃的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
乙烯	H_2CCH_2	28.05	无	气	甜香,易燃 麻醉 1.260	570^{-104}	-169.4^{*}	−103.7	26^{0}mL	360mL	+	+	+丙酮
丙烯	CH_3CHCH_2	42.08	无	气	麻醉 1.3623	519.3	−185.2	−47.7	44.6mL	1200mL			+乙酸 525mL
1-丁烯	$C_2H_5CHCH_2$	56.10	无	气	窒息 1.3902^{25}	600^{9}	−185.4	6.3	−	++	++	+	
2-丁烯(顺)	$CH_3CHCHCH_3$	56.10	无	气	窒息 1.3930^{-25}	620^{20}	138.9	3.7	−	++	++	+	
2-丁烯(反)	$CH_3CHCHCH_3$	56.10	无	气	1.3842	600^{20}	−105.5	0.9	−	++		+	
异丁烯	$(CH_3)_2CCH_2$	56.10	无	气	窒息 1.3926^{-25}	587.9^{20}	−140.4	−6.9	−	+	+	+	+H_2SO_4、石油醚
1-戊烯	$C_2H_5CH_2CHCH_2$	70.13	无	液	易挥发 易燃 1.3715^{20}	644	−138	30.0	−	∞	∞		
2-戊烯(顺)	$C_2H_5CHCHCH_3$	70.13	无	液	易挥发 1.3822^{20}	650^{20}	−151.4	36.9	÷÷	∞	∞		
2-戊烯(反)	$C_2H_5CHCHCH_3$	70.13	无	液	易挥发 1.3793^{20}	648^{20}	−140.2	36.4	÷÷	∞	∞		
β-异戊烯	$(CH_3)_2CCHCH_3$	70.13	无	液		663^{19}	−124	37.5	−	+	∞		
异戊烯	$(CH_3)_2CHCHCH_2$	70.13	无	液		623^{15}	−135	20.1	−	∞	∞		
双戊烯	$C_{10}H_{20}$	136.23	无	液	柠檬味 1.4744	840^{21}		150	−	∞			
1-己烯	$CH_3(CH_2)_3CHCH_2$	84.16	无	液	易挥发 1.3837^{20}	673.4^{20}	−139.8	63.5	−	+	∞	+	+石油醚、氯仿
2-己烯	$CH_3(CH_2)_2CHCHCH_3$	84.16	无	液	易挥发 1.3948^{20}	$686^{15.6}$	−146	68.1	−	+	∞		
2-己烯(顺)	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3977^{20}	687^{20}	−141.4	68.8	−	+	+	+	+氯仿
3-己烯	$CH_3CH_2CHCHCH_2CH_3$	84.16	无	液	易挥发	680		64.0	−	∞	∞		
3-己烯(顺)	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3947^{20}	680^{20}	−137.8	66.4	−	+	+	+	+氯仿
3-己烯(反)	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3935^{20}	678^{20}	−133	68^{100}	−	+	+	+	+氯仿
1-庚烯	$CH_3(CH_2)_4CHCH_2$	98.18	无	液	透明 1.3994^{20}	6968	−119.2	93.6	−	+	+		+石油系溶剂、丙酮
2-庚烯	$CH_3(CH_2)_3CHCHCH_3$	98.18	无	液	透明 1.406^{20}	703^{20}		98.5	−	+	+		+石油醚、煤焦油溶剂
3-庚烯	$CH_3(CH_3)_3CHCHCH_3$	98.18	无	液	透明 1.405^{20}	697^{20}	−119.2	95	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
1-辛烯	$CH_3(CH_2)_5CHCH_2$	112.21	无	液	1.4087^{20}	715^{20}	−101.7	121.3	−	∞	∞		
2-辛烯(顺)	$CH_3(CH_2)_4CHCHCH_3$	112.21	无	液	1.4150^{20}	724^{20}	−100.2	125.6	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
2-辛烯(反)	$CH_3(CH_2)_4CHCHCH_3$	112.21	无	液	1.4132^{20}	720^{20}	−87.7	125.0	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
1-壬烯	$CH_3(CH_2)_6CHCH_2$	126.24	无	液		743		149.9	−	+			
2-壬烯	$C_6H_{13}CHCHCH_3$	126.24		液		754		148.9	−				
1-癸烯	$CH_2CH(CH_2)_7CH_3$	140.27	无	液	1.4220	740^{20}	−66.3	172	−	∞	∞		
5-癸烯(顺)	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液	1.4215^{20}	741^{20}	−112	$170^{98.5}$		++	++		
5-癸烯(反)	$C_{10}H_{20}$	140.27	无	液	1.4243^{20}	740^{20}	−73	170.2		++	++		
1-十一烯	$CH_3(CH_2)_8CHCH_2$	154.29	无	液	1.4284	763^{20}		189	−	∞	∞		
2-十一烯	$CH_3(CH_2)_7CHCHCH_3$	154.29	无	液	1.4333^{15}	772^{15}		192-3	−	∞	∞		
1-十二烯	$CH_3(CH_2)_9CHCH_2$	168.31	无	液	1.4327^{20}	762^{15}	−33.6	213	−	+	+	+石油醚	+煤焦油溶剂
1-十三烯	$CH_3(CH_2)_{10}CHCH_2$	182.34	无	液	1.4340^{20}	866^{20}	−13	232.7	−	+	++	+	
1-十四烯	$CH_3(CH_2)_{11}CHCH_2$	196.36	无	液	1.4351^{20}	775^{15}	−12	246	−	+	++		
1-十六烯	$CH_3(CH_2)_{13}CHCH_2$	224.44	无	液	1.4412^{20}	781^{20}	4.1	284.4	−	+	+		+石油醚
1-十七烯	$CH_3(CH_2)_{14}CHCH_2$	238.46	无	液	1.4432^{20}	785^{20}	11.2	300	−		+++	+	
1-二十烯	$CH_3(CH_2)_{17}CHCH_2$	280.54		固	1.4440^{30}	788^{30}	28.5	341	−			+	+石油醚
三十烯	$C_{30}H_{60}$	420.78				913^{25}	62-3	$218^{0.06}$	−		÷÷	÷÷	+热纯乙醇 3.6

表 4.1.2　烯烃的一般物性总览（Ⅱ笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画													
一氟三氯乙烯	$FClCCCl_2$	149.89				1530^{25}	−82	71.0	//				
一氯三氟乙烯	C_2ClF_3	116.47			毒	1305							
2-乙基-1-丁烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3969^{20}	689^{20}		65.0	−	+	+		+石油、煤焦油溶剂
2-乙基-1-己烯	$CH_3(CH_2)_3C_2H_5CCH_2$	115.25	无	液	1.4157^{20}	727^{20}		120	−	+	+		+石油、煤焦油溶剂
3-乙基-2-戊烯	C_7H_{14}	98.18			1.4139^{20}	719^{24}		96	−	+			
二画													
二十一碳烯-9	$CH_3(CH_2)_7CHCH(CH_2)_{10}CH_3$	294.55				802	3	$201.5^{1.5}$	−	+	+		
顺-9-二十三碳烯	$C_{22}CH_{36}$	312.54	无	液	1.4517^{26}			157～158					
2,3-二甲基-1-丁烯	$(CH_3)_2CHCCH_3CH_2$	84.16				678^{20}	−140.1	55.6	−	∞	∞		∞ CS_2
2,3-二甲基-2-丁烯	$(CH_3)_2CC(CH_3)_2$	84.16				712^{20}	−75.4	73.2					+丙酮
3,3-二甲基-1-丁烯	$(CH_3)_3CCHCH_2$	84.16	无	液	1.3760^{20}	653^{20}	−115.5	41.2	−				
2,5-二甲基-1,4-己二烯	C_8H_{14}	110.19	无	液	1.427^{25}	740^{25}	−75.6	116	−				+烃类
2,5-二甲基-2,4-己二烯	C_8H_{14}	110.19	无	液	1.4796^{20}	765^{18}	14.7	134	−				+烃类
2,3-二甲基-1-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.4033^{20}	705^{20}	−134.8	84.3	−	∞	∞		++稀硫酸
2,3-二甲基-2-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.4208^{20}	728^{20}	−118.3	97.5	−	+	+	+	+氯仿
2,4-二甲基-1-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3986^{20}	694^{20}	−123.8	81.6	−	∞	∞	+	+氯仿
2,4-二甲基-2-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.4040^{20}	695^{20}	−127.7	83.4	−	+	+	+	+氯仿
4,4-二甲基-1-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3918^{20}	683^{20}	−136.7	72.5	−	∞	∞	+	+氯仿、丙酮
反-4,4-二甲基-2-戊烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3982^{20}	689^{20}	−115.2	76.8	−	+	+	+	+氯仿、丙酮
2,4-二甲基苯乙烯	$C_{10}H_{12}$	132.21	黄	油	1.539^{20}	905^{20}		$80^{1.6}$	−	∞		∞	∞其他有机溶剂
2,3-二甲基-1-丁烯	$(CH_3)_2CHC(CH_3)CH_2$	84.16	无	液	易挥发	678	−140.1	55.6	−	∞	∞		∞ CS_2
2,3-二甲基-2-丁烯	$[CH_2C(CH_3)]_2$	84.16	无	液	1.4122^{20}	708^{20}	−74.3	73.2	−	+	+		+氯仿、丙酮
1,2-二对硝基苯乙烯	$(NO_2C_6H_4CH)_2$	270.24	黄	叶			210-6		−	÷÷	÷÷		
1,2-二苯乙烯(顺式)	$C_6H_5CHCHC_6H_5$	180.25	黄	油	1.6214	1164^{0}	6	$145^{1.7}$	−	0.88^{17}	5.59^{13}	++	
1,2-二苯乙烯(反式)	$C_6H_5CHCHC_6H_5$	180.25	无	单	1.6264	1164^{0}	124	307	−	0.88^{17}	5.59^{13}	++	
1,1-二氟乙烯(偏)	CH_2CH_2	64.04	无	气		617^{24}	−144.1	−85.7	−	150^{18}mL	150^{18}mL		
二氧代丙二烯	OCCCO	68.03				1114^{0}	−107	7	//		+		
二氧化乙烯环己烯	$C_8H_{12}O_2$	140.18	无	液	刺激 1.4775^{20}	1096^{20}		227					
α-2,2′-二氨均二苯乙烯	$(H_2NC_6H_4CH)_2$	210.27					176			+	+	+	
β-2,2′-二氨均二苯乙烯	$(H_2NC_6H_4CH)_2$	210.27					123						

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
4,4′-二氨均二苯乙烯	$(H_2NC_6H_4CH)_2$	210.27					227-8	/	÷*			÷*	+甲醇
1,4-二氯-2-丁烯	$C_4H_6Cl_2$	125.00	无	液	刺激 1.4863^{25}	1186^{25}	3.5	158		∞		∞	∞ CCl_4
1,1-二氯乙烯(偏)	CH_2CCl_2	96.95	无	液	易挥发 1.4248^{20}	1250^{15}	−122.1	32	÷÷	+	+	+	①
1,2-二氯乙烯(顺式)	CHClCHCl	96.95	无	液	毒 1.4519	1291^{15}	−80.5	60.3	0.35^{20}	∞	∞		+ 一般有机溶剂
1,2-二氯乙烯(反式)	CHClCHCl	96.95	无	液	毒 1.4519	1265^{15}	−50	48.4	0.63^{20}	∞	∞		+ 一般有机溶剂
1,1-二氯-1-丙烯	CH_3CHCCl_2	110.98				1176		78	—				
1,2-二氯-1-丙烯	$CH_3CClCHCl$	110.98						75	—				
1,3-二氯-1-丙烯	$CH_2ClCHCHCl$	110.98				1233		106-9					
2,3-二氯丙烯	CH_2CClCH_2Cl	110.98	无	液		1204^{25}		94	—	∞	∞		
6-二氯代蒎烯	$C_{10}H_{16}Cl_2$	207.14					93-4	245 /	÷*	++*	++		
7-二氯代蒎烯	$C_{10}H_{16}Cl_2$	207.14					132.5			+		++	++酸
1,2-二溴乙烯(顺式)	CHBrCHBr	185.87	无	液	刺激 1.5431	2885^{18}	−53	110^{100}	—	++	++		
1,1-二溴乙烯	CH_2CBr_2	185.86	无	液		2178^{21}		$91\text{-}2^{100}$	—	++	++		
1,2-二溴乙烯	CHBr·CHBr	185.86	无	液		2267^{18}	−6.5	108	—	++	++		
顺-1,2-二碘乙烯	$(CHI)_2$	279.88				3063^{20}	−13.8	188 //	—	+	+		
反-1,2-二碘乙烯	$(CHI)_2$	279.88				3303^{21}	73	192	—	+	+		
二聚丁二烯	$(CH_3)_2CCHC(CH_3)_3$	112.22	无	液		721^{20}	−106.5	104.9					
二聚戊烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	1.4205	865^{18}		178	—				
二聚环戊二烯	$(CHCHCH_2CHCH)_2$	132.20			1.5050	976^{25}	32.9	170 /	—	++	++		
十环烯	$C_{36}H_{18}$	450.50	黄	针			387			—	—	—	②
1,2-丁二烯	CH_3CHCCH_2	54.09	无	液	易燃 1.422	676	−136.2	10.9	—	∞	∞	++	
1,3-丁二烯	$CH_2CHCHCH_2$	54.09	无	气	麻醉 1.4292	621^{20}	−108.9	−4.4	0.13^{15}	15^{15}	∞	+	++丙酮
顺-2-丁烯	$CH_3CHCHCH_3$	56.11	无	气	窒息	621.3	−139	3.7	—				
八氯莰烯	$C_{10}H_{10}Cl_8$	413.81	乳黄	蜡		1650	70-95		—			++	
三画													
三十碳六烯	$C_{30}H_{50}$	410.70		油	1.4965^{20}	858	−75	$285^{3.3}$	—	÷	++		÷冰乙酸;++CCl_4、丙酮
2,3,3-三甲基-1-丁烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.4029^{20}	706^{20}	−110	77.9	—		+	+	+甲醇
2,4,4-三甲基-1-戊烯	C_8H_{16}	112.22	无	液	1.4086^{20}	715^{20}	−93.5	101.4	—		+	+	+氯仿
三苯乙烯	$C_{20}H_{16}$	256.32		片	1.6292^{20}	1037^{78}	72-3	$220^{1.8}$	—	+	++		+甲醇
三氟乙烯	CF_2CHF	82.03	无	气				−51					
三氟氯乙烯	F_2COFCl	116.48	无	气	醚味	1305	−157.5	−27.9	//	÷	+		+有机溶剂

① 常加0.02%对甲氧基酚作阻聚剂；溶于丙酮、氯仿。

② 不溶于CS_2、甲苯、乙酸；微溶于二甲苯、吡啶；溶于苯胺、硝基苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
三氯乙烯	Cl_2CCHCl	131.40	无	液	麻醉 1.4556^{25}	1466^{20}	−87.1	87.2	0.11^{25}	∞	∞		①
1,2,3-三氯丙烯	$CH_2ClCClCHCl$	145.42	无	液	毒 1.503^{20}	1414^{20}		142	—	+			+氯仿
三氯氟乙烯	$FClCCCl_2$	149.38	无	液		1530^{25}	−82	71.0	//				
三溴乙烯	$BrCHCBr_2$	264.78	微黄	液	见光分解 1.6045^{16}	2708^{20}	163-4		÷	++	+		+丙酮、氯仿
三聚异丁烯	$(CH_3)_2C[C(CH_3)_3]_2$	168.31				759	<−30	178	—				
1,5-己二烯	$(CH_2CHCH_2)_2$	82.15	无	液	1.4044^{20}	688^{20}	−141	59.6	—	+	+	+	+氯仿
2,4-己二烯	$(CH_2CHCH_2)_2$	82.15				718^{20}		82	—				
1,3,5-己三烯(顺)	$(CH_2CHCH)_2$	80.15			1.4577^{20}	717.5^{20}		78.5					
1,3,5-己三烯(反)	$(CH_2CHCH)_2$	80.15			$1.4884^{13.5}$	742.9^{15}		77～78.5					
四画													
长叶烯	$C_{15}H_{24}$	204.35				928.4^{0}		254～256					
月桂烯	$C_{10}H_{16}$	136.23			1.4650	791		166～167	—	+	+		+冰乙酸
六环三磷氮三烯	$N_2P_3(OC_2H_5)_6$	405.31	无	液	无臭 1.4522		114～116		—		+	+	+石油醚、氯仿
六氟丙烯	CF_3CFCF_2	150.03	无	气		1583^{-40}	−156.2	−29.4					
1,3-六氯丁二烯	$Cl_2CCClCClCCl_2$	260.76	无	液	1.5542^{20}	1682	−20	210-5	—	+	+		∞多数塑料、树脂
六氯环戊二烯	C_5Cl_6	272.80	黄绿	液	强刺激 1.5658^{20}	1702^{25}	−9	$239^{100.4}$					
双环戊二烯	$C_{10}H_{12}$	132.20	无	晶	樟脑味 1.5061^{25}	979	33.5	170	—	+	+	+	
五、六画													
2,3-戊二烯	$CH_3CHCCHCH_3$	68.12		液		660^{20}		40					
1,4-戊二烯	$CH_2CHCH_2CHCH_2$	68.11	无	液	1.3883^{20}	659^{20}	−148.5	26^{101}					
1,3-戊二烯(顺)	$CH_3CHCHCHCH_2$	68.11	无	液	1.4363^{20}	691^{15}	−141	44	—	+	+		
1,3-戊二烯(反)	$CH_3CHCHCHCH_2$	68.11	无	液	1.4301^{20}		−87	42	—	+	+		
1,3-戊二烯	$CH_3CHCHCHCH_2$	68.12	无	液	易挥发 1.4299	679		42^{100}	—	+	∞		
异戊二烯	$CH_2CHCCH_3CH_2$	68.12	无	液	刺激 1.4210^{20}	681^{20}	−146.0	34.1	—	∞	∞	∞	∞ 丙酮
甘草烯	$C_{40}H_{56}$	536.85					174-5		—	÷÷*		+*	+热乙醚 0.03
四苯乙烯	$(C_6H_5)_2CC(C_6H_5)_2$	332.42	白	片		1155^{0}	221-3	420		÷	÷	+*	
四氟乙烯	F_2CCF_2	100.02	无	气		1519^{76}	−142.5	−76.3	0.01^{20}	÷	+		+有机溶剂
四氯(二乙烯)合二铂	$[Pt(C_2H_4)Cl_2]_2$	588.08		针晶或粒晶						++			++丙酮,÷多数有机溶剂
四氯乙烯	Cl_2CCCl_2	165.84	无	液	不燃 1.5050^{20}	1624^{20}	−22	120.8	0.02^{20}	∞	∞	∞	∞ 氯仿
四氰基乙烯	$(CN)_2CC(CN)_2$	128.10	白	晶	↑120℃		200	223	//				
四碘乙烯	$(I_2C)_2$	531.70				2983^{20}	187-92	↑		÷		+	+乙酸;++CS_2
四溴乙烯	C_2Br_4	343.64	无	晶			55-6	227					

① 溶于多数油类、丙酮；以任何比例溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
四聚丙烯	$C_{12}H_{24}$	168.32				770		183-218					
甲氧基丙烯	$CH_3OCH_2CHCH_2$	72.10				770^{11}		42-3	÷÷	∞	∞		
邻甲氧基苯乙烯	$CH_2CHC_6H_4OCH_3$	134.17				1005^{17}		195-200	−	+	+		
间甲氧基苯乙烯	$CH_2CHC_6H_4OCH_3$	134.17						$90^{1.9}$	−	+	+		
对甲氧基苯乙烯	$CH_2CHC_6H_4OCH_3$	134.17				1000^{13}		204	−	+	+		
对甲氧基苯丙烯	$C_{10}H_{12}O$	148.20	无	晶(常温下为液体)			31-2	232-4	−	+	+		+氯仿
2-甲基-1-丁烯	$(C_2H_5)(CH_3)CCH_2$	70.13	无	液	易挥发 1.3777^{20}	667^{0}	−137.6*	31.1	−	∞	∞		++($2H_2SO_4+H_2O$)
2-甲基-2-丁烯	$CH_3CHCCH_3CH_2$	70.13	无	液	易挥发 1.3875^{20}	662^{20}	−124	38.4	−	∞	∞	++	++($2H_2SO_4+H_2O$)
2-甲基-3-丁烯	$(CH_3)_2CHCHCH_2$	70.13				632^{15}	−135	$20.5^{102.8}$	−	∞	∞		−($2H_2SO_4+H_2O$)
3-甲基-1-丁烯	$H_2CCHCH(CH_3)_2$	70.13	无	液	易挥发 1.3643^{20}	627^{20}	−168.5*	20.1	−	++	++	+	
2-甲基-1,3-丁二烯	$CH_2CHCCH_3CH_2$	68.11	无	液	挥发 1.4216^{20}	681^{20}	−120	33.8	−	∞	∞		
2-甲基-2,3-丁二烯	$(CH_3)_2CCCH_2$	68.11				683^{20}	−120	41					
2-甲基-1-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3921^{20}	682^{20}	−135.8	61.8	−	+	+		+丙醇、石油、煤焦油
2-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.4004^{20}	686^{20}	−135.1	67.3	−	+		+	①
3-甲基-1-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3841^{20}	668^{20}	−150	51.1	−	+		+	+石油醚
顺-3-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.4045^{20}	699^{20}	−138.4	70.4	−	+		+	+石油醚
反-3-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.4016^{20}	694^{20}	−134.8	67.6	−	+		+	+石油醚
4-甲基-1-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3825^{20}	665^{20}	−153.6	53.7	−				
顺-4-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3885^{20}	671^{20}	−134.4	58.1	−	+	+		+石油、煤焦油、丙酮
反-4-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	84.16	无	液	1.3881^{20}	670^{20}	−134.4	54.7	−	+	+		+丙酮
2-甲基-1,3-戊二烯	C_6H_{10}	82.06		液	极易燃 1.4466^{25}	714^{25}		76^{102}					×CS_2、卤族元素、卤化氢类
3-甲基-1-己烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3970	694^{20}		84					
4-甲基-1-己烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3985^{20}	697^{20}		87.3					
5-甲基-1-己烯	C_7H_{14}	98.19	无	液	1.3954	694		84.7					
α-甲基苯乙烯	$C_6H_5C(CH_3)CH_2$	118.18	无	液	易聚合 1.5359^{25}	911^{20}	−23.2	165.4	−	∞	∞		
2-甲基-1-氯丙烯-1	$(CH_3)_2CCHCl$	90.55	无	液		919		68	<0.1				
2-甲基-3-氯丙烯-1	$CH_2C(CH_3)CH_2Cl$	90.55	无	液		926		72.3	<0.1				
1-甲基-1-环己烯	$CH_3C_6H_9$	96.17				809^{20}		110-1	−	+	+		
4-甲基-1-环己烯	C_7H_{12}	96.17	无	液	1.450^{20}	816^{16}	−121.1*	110-7	−	∞	∞		
甲基戊二烯	C_6H_{10}	82.14	无	液		718.4		75～77					
邻甲基苯乙烯	C_9H_{10}	118.18	无	油	1.549^{14}	916^{14}		169^{100}					
间甲基苯乙烯	C_9H_{10}	118.18	无	液	1.5410^{20}	901^{20}	−23.2	164	−	∞	∞		

① 溶于氯仿、石油醚、($2H_2SO_4+H_2O$)。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对甲基苯乙烯	C_9H_{10}	118.18	无	液	1.5446^{16}	900^{16}		170-5					
甲基环戊二烯(二聚物)	$(C_6H_8)_2$	160.26	无	液		934^{20}			−	++	++	++	++丙酮、氯仿
甲基-1-碘丙烷	$(CH_3)_2CICH_2I$	184.03				1606^{20}	−90.7	120	−	∞	∞		
甲基-2-碘丙烷	$(CH_3)_3CI$	184.03				1370	−34	99	−	∞	∞		
丙二烯	CH_2CCH_2	40.06	无	气	麻醉易燃 1.4169^{-34}	662^{-34}	−146	−32	−	+	+	+	+石油醚
六、七画													
3-亚甲基-7-甲基-1,6-辛二烯	$C_6H_5NO_3$	139.12	黄	油	1.471^{20}	$860^{15.6}$		167	−	+	+		+氯仿和冰乙酸
冰片烯(L)	$C_{10}H_{16}$	136.24	无	晶			113	146^{99}	−				+甲苯、甲醇
茳烯	$C_{10}H_6CHCH$	152.18				899^{16}	92-3	270/	−	++	++		
L-茳烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	柠檬味 1.4471	842	177.6	1.4	−	∞	++	++	
D-茳烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	柠檬味 1.4515	841	178	1.5	−	∞	++	++	
D,L-茳烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	柠檬味 1.4727	845	176.5	1.5	−	∞	++	++	
杜烯	$(CH_3)_4C_6H_2$	134.21	无	单	樟脑味	838^{81}	79.5	194	−	+	+	+	
异杜烯	$(CH_3)_4C_6H_2$	134.22		液		890^{20}	−24	198	−	+			
角鲨烯	$C_{30}H_{50}$	410.72	淡黄	油	抗衰老 1.494	858^{25}	−75	$285^{3.3}$					闪点＞110℃
八画													
苯乙烯	$C_6H_5CHCH_2$	104.15	无	液	易燃麻醉 1.5468^{20}	906^{20}	−32	145.5	0.05^{40}	∞	∞	∞	①
α,α-苯丙烯	$C_6H_5CHCHCH_3$	118.18	无	液		914^{20}		176-7	−	+	+		
γ-苯丙烯	$C_6H_5CH_2CHCH_2$	118.18	无	液		893^{20}		156-7	−	+	+		
1-苯基-2-丁烯	$C_{11}H_{11}$	143.21	无	液	1.511^{20}	$888^{15.6}$		194～196	−				+−有机溶剂
苯丙烯酸基丙烯	$C_8H_7CO_2C_3H_5$	188.09				1050^{25}		286 //	−	+	++		
苯氧基丙烯	$C_9H_{10}O$	134.18	无	液	随水汽挥发 1.5218^{20}	984^{15}		192-5	−	+	+		
1-苯-1-氯乙烯	$C_6H_5CClCH_2$	138.59				1102^{18}	−23	199	−	+	+		
1-苯-2-氯乙烯	$C_6H_5CHCHCl$	138.59				1110^{18}		199	−	+	+		
环丁烯	C_4H_6	54.09	无	气		733		2	−	+−			+−有机溶剂
1,3-环戊二烯	$CH_2(CHCH)_2$	66.10	无	液	毒 1.4446	805^{19}	−85	41-2	−	∞	∞	∞	②
环戊二烯(二聚体)			无	液	固 1.5073^{31}	975^{20}	33.6*	172		++	++		++CCl_4
环戊烯	$CH_2(CH_2)_2CHCH$	68.11	无	液	易挥发 1.4287^{10}	772^{20}	−134.6	43.6	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
1,3-环己二烯	C_6H_8	80.12	无	液	易挥发 1.4712	840^{20}	−98	79.5	−	+	++		
1,4-环己二烯	C_6H_8	80.12	无	液	易挥发 1.4725^{20}	848^{20}	−90	85.5	−	∞	∞	+	

① 溶于 CS_2、甲醇、丙酮；可以任何比例溶于石油醚。

② 溶于 CS_2、乙酸、苯胺；以任何比例溶于 CCl_4。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况				
										水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
环己烯	$(CH_2CH_2CH)_2$	82.14	无	液	易挥发	1.4450	810^{20}	−103.7	83.3	÷÷	++	++	++	++CCl_4、石油醚、丙酮
环庚烯	$(CH_2)_5CHCH$	96.17	无	油	透明	1.4530^{20}	823^{20}		114-5	−	+	+		
1,3-环辛二烯	C_8H_{12}	108.18	无	液		1.4940^{25}	870^{25}	−56	48^{4}					
1,5-环辛二烯	C_8H_{12}	108.18	无	液		1.4905^{25}	882^{25}	−70	148-9					
环辛烯	C_8H_{14}	110.20	无	液		1.4704^{20}	850^{20}		$34^{1.6}$					
罗勒烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	油	液		1.487^{18}	803.1	176～178						
环辛四烯	C_8H_8	104.14	淡黄	液		1.5290	725^{0}	−27	142.5	−	++	∞		
环氧丙烯	CH_3CCHO	56.06		液					62-3	÷				−K_2CO_3溶液
九、十画														
氟乙烯	CH_2CHF	46.04	无	气	低毒		853^{-26}	−160.5	−72.2	−	400^{20}mL	500^{20}mL		+丙酮550^{20}
全氟丙烯	CF_3CFCF_2	150.03	无	气				−156.2	−29.4	−		÷		
全氟异丁烯	$(CF_3)_2CCF_2$	200.04	无	气			1592^{0}		7	÷	+	+	+	
姜烯	$C_{17}H_{24}O_3$	276.37	无	油	微姜油味	1.4956	868.4		$134^{0.13}$					
莰烯(D、L)	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	立		1.445^{78}	822^{78}	51-2	160	−	÷	+		①
异莰烯	$C_{10}H_{16}$	136.23						117-8	150^{99}					
2-异莰烯	$C_{10}H_{16}$	136.23						113	$146^{98.7}$	−				+甲苯、甲醇
盐酸蒎烯	$C_{10}H_{17}Cl$	172.69		叶				131.5	207.5	−	33	+		
桧烯	$C_{10}H_{16}$	136.24		液			848		164-5	−	∞	∞		
氧化苯乙烯	C_8H_8O	120.15	淡黄	液	芳香	1.5328^{25}	1047^{25}	−36.6*	194.6	−		∞	∞	∞甲醇、丙酮
十一画														
1,2-萜二烯	$C_{10}H_{16}$	136.23					852^{20}		171-2	−	−	+		
1,3-萜二烯	$C_{10}H_{16}$	136.23					834^{20}		181.5	−	∞	∞		
1,5-萜二烯	$C_{10}H_{16}$	136.23		液			855^{20}		182	−	∞	∞		
3,7-萜二烯	$C_{10}H_{16}$	136.23		液		1.4754	833^{22}		173-4	−	∞	∞		
1,8-萜二烯(D、L)	$C_{10}H_{16}$	136.23		液		1.4744	840	−96.9	179	−	∞	∞		
萘嵌戊烯	$C_{10}H_6CHCH$	152.18	黄	棱、板			899	92.5	269	−	++	++	++	++甲醇、丙醇、石油醚
间蓋二烯	$C_{10}H_{16}$	136.24		液			863		176.5					
1,8-对蓋二烯(D)	$C_{10}H_{16}$	136.24	无	液	柑橘味	1.4743	862^{20}		185.8	−	∞	∞		

① 溶于环己烷、环己烯、二氧六环和氯仿。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,8-对蓋二烯(DL)	$C_{10}H_{16}$	136.24	无	液	1.4719	844		176	—	+	+		
十二画													
惹烯	$C_{18}H_{18}$	234.32		叶		1130^{16}	98.5	390-4	—		++*		+热乙醇 69
α-蒎烯	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	透明 1.4663^{20}	858^{20}	55	155-6	—	+	+		+冰乙酸、氯仿;++松香
β-蒎烯(D、L)	$C_{10}H_{16}$	136.23	无	液	透明 1.4782^{20}	878^{20}	−55	154-6	÷÷	+	∞	+	①
硫氰酸-2丙烯	C_3H_5SCN	99.15	无	液		1056^{15}		161	÷÷	++	++		
硝基乙烯	CH_2CHNO_2	73.06	绿黄	液	催泪	1073^{14}		98.5					+有机溶剂
3-硝基-1-丙烯	$CH_2CHCH_2NO_2$	87.08				1051^{21}		125-30	—	+	+		
ω-硝基苯乙烯	$C_8H_7NO_2$	149.14	黄	棱			58	255//	÷÷		++	++	②
邻硝基苯乙烯	$NO_2C_6H_4CHCH_2$	149.14					12.8						$+H_2SO_4$
间硝基苯乙烯	$NO_2C_6H_4CHCH_2$	149.14					−5			++纯	++		
对硝基苯乙烯	$NO_2C_6H_4CHCH_2$	149.14					29	//		+*	++*		÷÷冷粗汽油
植二烯	$C_{20}H_{38}$	278.52				826^{0}		$186^{3.0}$					∞石油醚、乙酸、甲醇
植烯	$C_{20}H_{40}$	280.54	无	油		817^{0}		$177\text{-}8^{1.4}$		÷*	÷		++石油醚
2-氯-1,3-丁二烯	$CH_2CClCHCH_2$	88.54	无	液		958		59.4	÷	∞	∞		
氯乙烯	CH_2CHCl	62.50	无	气	麻醉 毒 易液化 1.37	908	−153.8	−13.4	÷	++	++		++二氯乙烷、氯仿
1-氯-1丙烯	$CH_3CHCHCl$	76.53	无	液	易气化	935	−99	37	—	∞	∞	∞	∞丙酮
2-氯-1丙烯	CH_3CClCH_2	76.53				918^{9}	−137.4	22.6	—				
3-氯-1丙烯	CH_2CHCH_2Cl	76.53	无	液	毒 1.4159	938^{20}	−136.4	45.1	< 0.1	∞	∞	危 3	∞石油醚、丙酮、氯仿
1-氯-1,3-丁二烯	$CH_2CHCHCHCl$	88.54	无	液		965		69	÷÷	∞	∞		
2-氯-1,3-丁二烯	$CH_2CClCH_2CH_2$	88.54	无	液	可燃 毒 辛辣味 1.4583	958		59.4	÷÷	∞	∞	∞	
4-氯-1,2-丁二烯	CH_2CCHCH_2Cl	88.54	无	液		991		88	//				
1-氯-2-丁烯	$CH_3CHCHCH_2Cl$	90.55	无	液		934		84	—	∞	∞		
氯化莰烯	$C_{10}H_{10}Cl_8$	413.80	乳白	蜡		1600	65-90		—	÷	+		
十三画													
碘乙烯	CH_2CHI	153.96	无	液	1.5385	2037		56	—	∞	∞	+	+苯甲苯、氯仿
3-碘丙烯-1	CH_2ICHCH_2	167.99	淡黄	液	刺激 1.578	1848	−99.3	102^{99}	—	∞	∞		
溴乙烯	CH_2CHBr	106.96	无	气	易液化 1.441^{20}	1493^{20}	−138	15.8	—	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
2-溴丁二烯-1,3	$CH_2CBrCHCH_2$	133.00	无	气		1397		42.5^{22}					
溴化乙烯	$BrCH_2CH_2Br$	187.88	无	液	毒 1.539	2180^{22}	10	131.5	0.43^{30}	∞	∞	+	$+CCl_4$、丙酮
溴化丙烯	$CH_3CHBrCH_2Br$	201.91	无	液		1933	−55.5	141.6	0.25^{20}	+	++		
3-溴丙烯	CH_2CHCH_2Br	120.99	无	液	催泪 1.4655	1398^{20}	−119.4	70.5^{100}	÷÷	∞	∞		$+CCl_4$、CS_2、氯仿
α-溴苯乙烯	$C_6H_5CBrCH_2$	183.05	无	油	1.5881	1406^{20}	−4.4	160^{10}	—	++	++		
β-溴代苏合香烯	$C_6H_5CHCHBr$	183.96	无-深棕	液	玉簪花香 $1.6094^{20.5}$	1426.9^{16}	7	219					
β-溴苯乙烯(顺式)	$C_6H_5CHCHBr$	183.05	无	液	1.6007	1422^{20}	−7.5	221 /	—	∞	∞		
β-溴苯乙烯(反式)	$C_6H_5CHCHBr$	183.05	亮黄	液	1.6096	1427^{20}	7.0	$108^{3.5}$	—	∞	∞		

① 溶于丙酮、氯仿；易溶于松香；可以任何比例溶于无水乙醇。

② 微溶于热水；溶于粗汽油；易溶于 CS_2、氯仿。

表 4.1.3 烯烃的危险品特性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
乙烯	74-85-1	21016	4083.40(0℃)	易	−136	425	甲	2.7/36.0	W,P,R	2.1	R12; R67	S9; S16; S33; S46
丙烯	115-07-1	21018	602.88(0℃)	易	−108	455	甲	1.0/15.0	QQ,W,P,R	2.1	R12	S9
1-丁烯	106-98-9	21019	189.48(10℃)	易	−80	385	甲	1.6/10	QDW,P,R	2.1	R12	S16; S33; S9
异丁烯	115-11-7	21020	131.52(0℃)	易	−77	465	甲	1.8/8.8	W,P,R	2.1	R12	S9; S16; S33
1-戊烯	109-67-1	31006	53.32(12.8℃)	易	−28	275	甲	1.6/8.7	P,R,G,T,Sw	3.1		
2-戊烯	109-68-2	31006	—	易	−45	—	甲	1.4/—	P,R,G,T,Sw	3.1		
1-己烯	592-41-6	31009	41.32(38℃)	易	−20	253	甲	1.2/—	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R51/53;R65;R67	S16;S29;S33;S57;S62;S9
1-庚烯	592-76-7	32015	7.52(25℃)	易	<0	260	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36/37/38;R65	S16;S26;S36;S62
2-庚烯	6443-92-1	32015		易	−2	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
3-庚烯	7642-10-6	32015		易	−6.7	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
1-辛烯	111-66-0	32016	4.83(38℃)	易	21(O.C)	230	甲	0.7/3.9	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R65	S16;S33;S62;S9
2-辛烯	111-67-1	32016		易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
1-壬烯	124-11-8	33514	—	易	26(O.C)	—	甲	0.8/—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R36/37/38;R65	S26;S36;S62
1-癸烯	872-05-9	33515	0.13(95.7℃)	易	47	235	乙	0.7/—	P,R,G,1,T,Sw	3.3	R10;R38;R65	S16;S37;S62
十八烯	112-88-9		2.0(179℃)	可	148	—	丙	—	P,R,G,T		R65	S42
乙氧基乙烯	109-92-2	31029	57.05/20	易	−45	200	甲	1.7/28.0	P,G,T,R,Sw	3.1	R12;R19;R36/37/38	S16;S23;S26;S3/7;S33;S36
4-乙烯-1-环己烯	100-40-3	32023	3.44/38	易	16	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R38;R40;R52/53	S16;S36/37;S45;S61
4-乙烯-1-环己烯	100-40-3	32023	3.44/38	易	16	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R38;R40;R52/53	S16;S36/37;S45;S61
乙烯-2-氯乙烯	110-75-8	32091	98.64/109	易	16	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
1,3-丁二烯;联乙烯	106-99-0	21022	245.27/21	易	−78	415	甲	1.4/16.3	QD,W,P,R	2.1	R12;R45	S45;S53
3,3-二乙氧基丙烯	3054-95-3	32095	—	易	4	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36	S9;S16;S26;S33
2,5-二甲基-2,4-己二烯	764-13-6	33516		易	<29	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20/21/22;R36/37/38	S16;S26;S36/37/39
2,6-二甲基-3-庚烯	2738-18-3	32019	3.79(38℃)	易	15.4	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
2,4-二甲基苯乙烯	2234-20-0	61696	1.47(70℃)	可	67	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二环庚二烯	121-46-0	31016		易	−11	—	甲	—	P,R,G,T	3.1	R11	S16;S23
1,1-二氟乙烯	75-38-7	21031		易	—	—	甲	5.5/21.3	QQ,W	2.1	R12	S16;S33;S9
二氧化乙烯基环己烯	4223-10-3		0.013(20℃)	可	91	—		—	W,P,R,G,T		R23/R24/R25-R68/R20/R21/R22-R68	S23-S24-S45
二氧化丁二烯	298-18-0		0.52(20℃)	易	45	—	乙	—	W,P,R,G,T			
二氧化二戊烯	1996-8-2		0.0027(20℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
二氧化二聚环戊二烯	81-21-0			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T		R22;R36	S26
1,3-二氯-2-丁烯	926-57-8	33529	—	易	27	—	甲	—	W,G,P,R,T	3.3		
1,4-二氯-2-丁烯	764-41-0	33529	1.33(20℃)	易	27	—	甲	—	W,G,P,R,T	3.3	R45;R24/25;R26;R34;R50/53	S53;S26;S28;S36/37/39;S45;S60;S61
1,1-二氯乙烯	75-35-4	32040	65.98(20℃)	易	−28	530	甲	6.5/15.0	W,G,P,R,T	3.2	R12;R20;R40	S16;S29;S7
1,2-二氯乙烯(顺)	540-59-0	32040	14.7(10℃)	易	6	460	甲	9.7/12.8	W,G,P,R,T	3.2		
1,2-二氯丙烯		33528	—	易	—	—	乙	—	W,G,P,R,T	3.3		
1,3-二氯丙烯	542-75-6	33528	3.73(25℃)	易	35	—	乙	5.3/14.5	W,G,P,R,T	3.3	R10;R20/21;R25;R36/37/38;R43;R50/53	S36/37;S45;S60;S61
二聚环戊二烯	77-73-6	33517	1.33(47.6℃)	易	26	503	甲	1.0/10	P,R,G,T	3.3	R11;R20/22;R36/37/38;R51/53	S36/37;S61
八氟-2-丁烯	360-89-4	22038		不	※	※		※	QQ,W	2.2		
八氟异丁烯	382-21-8	22038		不	※	※		※	QQ	2.2		
八氯莰烯	8001-35-2	61877	0.027(25℃)	可	—	—		—	W,P,R,G,T	6.1		
三氟氯乙烯	79-38-9	21034	—	易	−27.8	—	甲	8.4/38.7	QD,W	2.1		
六氟-2,3-二氯-2-丁烯	303-04-8		101.08(66℃)	不	※	※		※	S,P,R,G,T			
六氟丙烯	116-15-4	22037	788.16(27℃)	不	※	※		※	K,QD,W	2.2	R20;R37	S41
六氯环戊二烯	77-47-4	61055	0.012(25℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,T	6.1		
丙二烯	463-49-0	21021	905.77(21℃)	易	−136.6	—	甲	2.1/13.0	QQ,P,R	2.1		
异丙基丁烯	563-45-1	32014	—	易	−20	365	甲	1.5/9.1	P,R,G,T,Sw	3.2	R12;R36/37/38;R65	S16;S26;S62
四氟乙烯	116-14-3	21032	—	可	—	187.8		—	W	2.1		
四氯乙烯	127-18-4	61580	2.11(20℃)	不	※	※		※	P,R,G,T,W	6.1	R40;R51/53	S23;S36/37;S61
四氯丙烯	10436-39-2	61580		可	—	—		—	1,T,P,G,R	6.1		
1,3-戊二烯	504-60-9	21023	53.32(24.7℃)	易	−29	—	甲	—	P,R,Sw	2.1		

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1,4-戊二烯	591-93-5	21023	53.23(8.3℃)	易	<4	—	甲	—	P,R,Sw	2.1	R11	S16
异戊二烯	78-75-9	31012	53.32(15.4℃)	易	−54	220	甲	1.0/10.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R45;R52/53;R68	S45;S53;S61
双戊烯	138-86-3	33639	0.13(14℃)	易	45	237	乙	0.7/6.1	P,R,G,T,Sw	3.3		
1-甲氧基-1,3-丁二烯	3036-66-6			易	−5	—	甲	—	W,P,R,G,T			
2-甲基-1-戊烯	763-29-1	31010	43.46(37.3℃)	易	−20	300	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.1		
4-甲基-1-戊烯	691-37-2	31010	56.52(38℃)	易	−31	300	甲	—	P,R,G,T	3.1		
2-甲基-2-丁烯	513-35-9	31007	53.32(21.6℃)	易	−45	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R22;R51/53;R65	S16;S33;S61;S9
2-甲基-2-戊烯	625-27-4	31010	43.46(38℃)	易	−23	—	甲	—	P,R,G,T	3.1		
3-甲基-2-戊烯	922-61-2	31010		易	−6	—	甲	—	P,R,G,T	3.1		
4-甲基-2-戊烯	691-38-3	31010		易	−33	—	甲	—	P,R,G,T	3.1		
2-甲基丁烯	563-46-2	31007	—	易	−34	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.1		
4-甲基苯乙烯	622-97-9	33542	1.76(60℃)	易	60	575	乙	1.9/6.1	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S16
甲基苯乙烯	98-83-9	33544	0.27(20℃)	易	54	494	乙	1.9/6.1	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37;R51/53	S61
1,3-环己二烯	592-57-4	32024	—	易	26.7	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R37	S16;S33;S9
1,4-环己二烯	628-41-1	32024	—	易	−6.7	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R45;R46;R11;R48/20/21/22	S53;S45
环己烯	110-83-8	32022	21.33(38℃)	易	<−20	244	甲	1.2/—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R21/22;R65	S16;S36/37
1,3-环戊二烯	542-92-7	32021	—	易	—	640	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
环戊烯	142-29-0	31008	10.13(−10℃)	易	−30	395	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R21/22;R52/53;R65;R67	S16;S36/37;S61
1,3-环辛二烯	3806-59-5	33519		易	24	—	甲	—	P,R,G,T	3.3		
1,5-环辛二烯	111-78-4	33519	0.88(25℃)	易	31	222.8	乙	—	P,R,G,T	3.3		
环辛四烯	629-20-9	32028	1.05(25℃)	易	22	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R10	S16
环辛烯	931-8-4	32027	2.40;10.40(反)	易	25	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R10	S29;S33
环庚烯	628-92-2	32025		易	−6	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
苯乙烯	100-42-5	33541	1.33(30.8℃)	易	34.4	490	乙	1.1/6.1	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R20;R36/38	S23
氟乙烯	75-02-5	21030		易	—	460	甲	2.6/21.7	W,QQ	2.1		
莰烯	79-92-5	41537	5.32(75.7℃)	易	34	—	乙	—	W,P,R,T,G	4.1	R10	S16
萜品油烯	586-62-9	33641		易	37	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		S22;S24/25

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
2-氯-1,3-丁二烯	126-99-8	31013	—	易	−20	—	甲	4.0/20.0	G,T,R,P,Sw	3.1		S24/25
3-氯-1-丁烯	563-52-0	32038	—	易	−20	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R22;R36/37/38	S16;S26;S37/39
1-氯-2-甲基-2-丙烯	563-47-3	32039	12.6(20℃)	易	−12	—	甲	3.2/—	P,R,G,T	3.2	R11;R20/22;R34;R43;R51/53	S16;S26;S29;S36/37/39;S45;S61;S9
氯乙烯	75-01-4	21037	346.53(25℃)	易	−78(O.C)	415	甲	3.6/31.0	W,P,R	2.1		
2-氯丙烯	557-98-2	31021	—	易	−34	—	甲	4.5/16.0	P,R,G,T	3.1		
3-氯丙烯	107-05-1	31021	48.89(25℃)	易	−32	485	甲	2.9/11.2	P,R,G,T	3.1	R11;R20/21/22;R36/37/38;R40;R48/20;R50;R68	S16;S25;S26;S36/37;S46;S61
对氯苯乙烯	1073-67-2		0.091(20℃)	易	60	—	乙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
α-蒎烯	7785-20-4	33642	1.33(37.3℃)	易	33	255	乙	—	G,T,R,P,Sw	3.3	R10;R36/37/38;R51/53;R65	S16;S23;S26;S29;S37/39;S61
β-蒎烯	18172-67-3	33642	1.33(42.3℃)	易	32	255	乙	—	G,T,R,P,Sw	3.3	R10;R36/37/38	S26;S36
溴乙烯	593-60-2	21308	53.32(−1.1℃)	易	—	—	甲	6.0/15.0	W,P,R,G	2.1	R45;R12	S53;S45
3-碘丙烯	556-56-9	32049		易	18	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2		

附表：

附表 1：乙烯气体-氧混合物和-空气混合物的着火浓度极限和着火温度

项目		乙烯气体-氧混合物		乙烯气体-空气混合物	
		气体(体积分数)/%	氧气(体积分数)/%	气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
着火浓度范围	上限	80.0	20.0	32.0	68.0
	下限	3.0	97.0	3.1	96.9
着火温度	/℃			490～550	
	/K			763～823	

附表 2：丙烯气体-氧混合物和-空气混合物的着火浓度极限和着火温度

项目		丙烯气体-氧混合物		丙烯气体-空气混合物	
		丙烯气体(体积分数)/%	氧气(体积分数)/%	丙烯气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
着火浓度范围	上限	53.0	47.0	10.3	89.7
	下限	2.1	97.9	2.4	87.6
着火温度	/℃			458	
	/K			731	

4.2 密　　度

表 4.2.1　烯烃液体的密度（Ⅰ）　　单位：g/cm³

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
乙烯		0.643	0.618	0.592	0.565	0.535	0.502	0.464	0.417	0.346	
丙烯	0.751	0.733	0.713	0.691	0.669	0.646	0.623	0.600	0.574	0.547	0.517
1-丁烯	0.792	0.775	0.758	0.740	0.722	0.703	0.683	0.663	0.642	0.619	0.595
异丁烯			0.758	0.740	0.722	0.703	0.683	0.663	0.641	0.618	0.594
顺-2-丁烯				0.765	0.747	0.728	0.709	0.689	0.668	0.646	0.623
反-2-丁烯					0.728	0.709	0.690	0.670	0.649	0.627	0.604
1-戊烯		0.808	0.793	0.776	0.758	0.739	0.720	0.700	0.681	0.661	0.641
顺-2-戊烯			0.798	0.782	0.765	0.748	0.731	0.713	0.695	0.676	0.656
反-2-戊烯			0.789	0.773	0.757	0.740	0.723	0.705	0.687	0.668	0.648
1-己烯				0.798	0.782	0.765	0.747	0.729	0.711	0.693	0.674
1-庚烯					0.798	0.783	0.767	0.751	0.735	0.718	0.701
1-辛烯					0.812	0.797	0.782	0.767	0.752	0.736	0.719
丙二烯				0.758	0.738	0.717	0.695	0.673	0.648	0.622	0.594
1,2-丁二烯				0.796	0.778	0.759	0.739	0.719	0.697	0.675	0.652
1,3-丁二烯					0.751	0.731	0.711	0.690	0.668	0.645	0.621
1,2-戊二烯				0.817	0.800	0.783	0.765	0.747	0.729	0.711	0.692
1,4-戊二烯			0.803	0.787	0.771	0.753	0.735	0.717	0.698	0.680	0.661
2,3-戊二烯				0.813	0.797	0.781	0.765	0.748	0.731	0.713	0.695

名　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	0.478	0.435	0.371								
1-丁烯	0.569	0.541	0.510	0.473	0.427	0.351					
异丁烯	0.568	0.540	0.508	0.471	0.423	0.341					
顺-2-丁烯	0.598	0.572	0.543	0.510	0.472	0.422	0.324				
反-2-丁烯	0.580	0.553	0.523	0.489	0.448	0.392					
1-戊烯	0.619	0.597	0.573	0.547	0.514	0.480	0.440	0.377			
顺-2-戊烯	0.635	0.613	0.589	0.564	0.536	0.504	0.468	0.420	0.329		
反-2-戊烯	0.627	0.606	0.582	0.557	0.529	0.498	0.461	0.413	0.315		
1-己烯	0.655	0.635	0.615	0.593	0.570	0.542	0.512	0.479	0.439	0.376	
1-庚烯①	0.683	0.665	0.645	0.625	0.604	0.581	0.556	0.529	0.499	0.463	0.418
1-辛烯②	0.702	0.685	0.667	0.648	0.629	0.608	0.586	0.563	0.537	0.509	0.476
丙二烯	0.563	0.528	0.485	0.428							
1,2-丁二烯	0.627	0.601	0.572	0.540	0.503	0.458	0.390				
1,3-丁二烯	0.595	0.567	0.536	0.500	0.456	0.392					
1,2-戊二烯	0.673	0.654	0.633	0.611	0.587	0.559	0.528	0.494	0.453	0.385	
1,4-戊二烯	0.641	0.620	0.598	0.574	0.545	0.513	0.479	0.434	0.350		
2,3-戊二烯	0.676	0.655	0.634	0.612	0.587	0.561	0.532	0.498	0.456	0.393	

① 温度为 260℃时，其值为 0.335g/cm³。

② 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 0.437g/cm³、0.380g/cm³。

表 4.2.2　烯烃液体的密度（Ⅱ）　　单位：g/cm^3

名　　称	温度/℃									
	－140	－120	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯		0.781	0.764	0.747	0.729	0.710	0.691	0.671	0.651	0.629
2-甲基-2-丁烯		0.800	0.781	0.762	0.742	0.723	0.703	0.683	0.662	0.641
3-甲基-1-丁烯	0.783	0.766	0.747	0.728	0.708	0.689	0.669	0.648	0.627	0.605
2,3-二甲基-1-丁烯	0.807	0.792	0.777	0.762	0.747	0.730	0.714	0.696	0.678	0.659
2,3-二甲基-2-丁烯					0.777	0.760	0.743	0.726	0.708	0.689
2-甲基-1-戊烯		0.800	0.784	0.767	0.750	0.733	0.715	0.698	0.680	0.661
2-甲基-2-戊烯		0.806	0.790	0.774	0.757	0.739	0.722	0.704	0.686	0.668
4-甲基-1-戊烯		0.794	0.776	0.758	0.740	0.721	0.702	0.683	0.664	0.644
4-甲基-顺 2-戊烯		0.799	0.782	0.764	0.745	0.727	0.708	0.689	0.669	0.649
4-甲基-反 2-戊烯	0.812	0.797	0.780	0.762	0.744	0.725	0.707	0.688	0.669	0.649
2-甲基-1,3-丁二烯	0.826	0.811	0.794	0.776	0.757	0.738	0.719	0.700	0.681	0.661
3-甲基-1,2-丁二烯			0.795	0.777	0.759	0.741	0.723	0.704	0.685	0.666
1-顺 3-戊二烯				0.763	0.747	0.730	0.712	0.694	0.676	0.656
1-反 3-戊二烯	0.826	0.811	0.795	0.779	0.763	0.745	0.728	0.710	0.691	0.671
环戊烯		0.904	0.886	0.869	0.850	0.832	0.813	0.793	0.772	0.751
环己烯			0.919	0.902	0.884	0.866	0.848	0.829	0.811	0.792
1,3-环戊二烯				0.903	0.884	0.865	0.845	0.824	0.802	0.780
双环戊二烯										0.902
1,5-环辛二烯										0.866

名　　称	温度/℃									
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	0.605	0.581	0.554	0.524	0.489	0.447	0.385			
2-甲基-2-丁烯	0.618	0.594	0.569	0.536	0.503	0.464	0.409			
3-甲基-1-丁烯	0.582	0.556	0.525	0.492	0.453	0.400				
2,3-二甲基-1-丁烯	0.640	0.619	0.596	0.572	0.545	0.515	0.480	0.435	0.364	
2,3-二甲基-2-丁烯	0.670	0.650	0.629	0.606	0.582	0.555	0.525	0.491	0.449	0.386
2-甲基-1-戊烯	0.642	0.623	0.602	0.580	0.555	0.524	0.493	0.457	0.406	
2-甲基-2-戊烯	0.649	0.629	0.608	0.585	0.561	0.535	0.505	0.470	0.425	0.347
4-甲基-1-戊烯	0.623	0.601	0.578	0.552	0.521	0.488	0.450	0.394		
4-甲基-顺 2-戊烯	0.629	0.607	0.584	0.558	0.527	0.494	0.457	0.403		
4-甲基-反 2-戊烯	0.629	0.607	0.584	0.560	0.529	0.497	0.461	0.411		
2-甲基-1,3-丁二烯	0.640	0.617	0.593	0.566	0.533	0.499	0.458	0.392		
3-甲基-1,2-丁二烯	0.646	0.625	0.602	0.578	0.548	0.516	0.480	0.433	0.337	
1-顺 3-戊二烯	0.636	0.614	0.591	0.567	0.539	0.509	0.472	0.425	0.336	
1-反 3-戊二烯	0.651	0.629	0.606	0.581	0.553	0.523	0.487	0.441	0.364	
环戊烯	0.728	0.705	0.680	0.653	0.623	0.591	0.554	0.508	0.442	
环己烯①	0.773	0.753	0.733	0.712	0.690	0.666	0.639	0.608	0.575	0.539
1,3-环戊二烯	0.757	0.732	0.706	0.678	0.647	0.613	0.573	0.525	0.453	
双环戊二烯②	0.885	0.868	0.851	0.833	0.814	0.794	0.774	0.753	0.731	0.708
1,5-环辛二烯③	0.848	0.829	0.810	0.790	0.769	0.747	0.724	0.700	0.674	0.645

① 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 $0.492g/cm^3$、$0.410g/cm^3$。

② 温度为 260℃、280℃、300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为 $0.683g/cm^3$、$0.656g/cm^3$、$0.627g/cm^3$、$0.594g/cm^3$、$0.556g/cm^3$、$0.506g/cm^3$、$0.423g/cm^3$。

③ 温度为 260℃、280℃、300℃、320℃时，其值分别为 $0.614g/cm^3$、$0.578g/cm^3$、$0.535g/cm^3$、$0.476g/cm^3$。

表 4.2.3 卤代烯烃液体的密度 单位：g/cm^3

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯	1.146	1.120	1.094	1.066	1.038	1.009	0.978	0.946	0.912	0.876	0.836
偏二氯乙烯		1.442	1.413	1.382	1.350	1.317	1.285	1.252	1.218	1.184	1.148
三氯乙烯				1.613	1.585	1.555	1.526	1.495	1.464	1.431	1.398
全氯乙烯							1.687	1.655	1.623	1.590	1.557
顺-1,2-二氯乙烯					1.398	1.371	1.342	1.314	1.284	1.253	1.221
反-1,2-二氯乙烯						1.351	1.319	1.287	1.255	1.221	1.187
2-氯-1,3-丁二烯									0.955	0.931	0.906
氟乙烯	0.990	0.955	0.919	0.883	0.845	0.805	0.760	0.704	0.641	0.554	
偏二氟乙烯	1.263	1.215	1.165	1.111	1.053	0.988	0.914	0.823	0.686		
四氟乙烯	1.739	1.674	1.605	1.532	1.453	1.365	1.266	1.145	0.976		
溴乙烯		1.821	1.780	1.738	1.694	1.650	1.606	1.561	1.515	1.468	1.417
苯乙烯							0.938	0.922	0.906	0.890	0.873
α-甲基苯乙烯							0.943	0.927	0.911	0.894	0.877

名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	0.793	0.743	0.683	0.601							
偏二氯乙烯	1.110	1.070	1.027	0.972	0.915	0.851	0.765	0.578			
三氯乙烯	1.363	1.327	1.289	1.250	1.208	1.163	1.114	1.060	0.998	0.924	0.823
全氯乙烯①	1.524	1.491	1.456	1.420	1.383	1.345	1.304	1.261	1.206	1.151	1.092
顺-1,2-二氯乙烯	1.188	1.153	1.116	1.077	1.035	0.989	0.938	0.879	0.805	0.696	
反-1,2-二氯乙烯	1.151	1.114	1.074	1.031	0.976	0.920	0.857	0.773	0.602		
2-氯-1,3-丁二烯	0.880	0.852	0.822	0.790	0.755	0.715	0.669	0.612	0.528		
溴乙烯	1.364	1.307	1.236	1.160	1.075	0.960					
苯乙烯②	0.856	0.838	0.820	0.801	0.781	0.761	0.739	0.717	0.693	0.667	0.639
α-甲基苯乙烯③	0.860	0.842	0.823	0.804	0.785	0.764	0.743	0.720	0.696	0.671	0.643

① 温度为300℃、320℃、340℃时，其值分别为$1.025g/cm^3$、$0.937g/cm^3$、$0.783g/cm^3$。

② 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值分别为$0.608g/cm^3$、$0.572g/cm^3$、$0.528g/cm^3$、$0.465g/cm^3$。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为$0.613g/cm^3$、$0.578g/cm^3$、$0.537g/cm^3$、$0.483g/cm^3$、$0.36g/cm^3$。

表 4.2.4 乙烯在饱和线上的比容 单位：L/kg

项目	温度/℃							
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	2
液态	1.692	1.776	1.875	2.000	2.164	2.408	2.881	2.960
气态	1275	388.9	154.5	72.15	37.50	20.32	10.42	9.572

项目	温度/℃							
	4	5	6	7	8	9	9.5	9.9
液态	3.069	3.139	3.224	3.339	3.499	3.770	4.027	4.737
气态	8.684	8.213	7.715	7.184	6.580	5.825	5.368	4.737

4.3　黏　　度

4.3.1　烯烃气体

表 4.3.1　烯烃气体的黏度（Ⅰ）　　单位：μPa·s

名　称	温度/K									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
乙烯		5.254	6.986	8.674	10.30	11.87	13.36	14.78	16.13	17.42
丙烯	2.900	4.252	5.684	7.153	8.622	10.06	11.46	12.80	14.08	15.32
1-丁烯	2.638	3.969	5.299	6.620	7.924	9.206	10.46	11.68	12.87	14.02
异丁烯		4.139	5.526	6.903	8.263	9.600	10.91	12.18	13.42	14.62
顺-2-丁烯		3.762	4.984	6.255	7.549	8.842	10.12	11.36	12.57	13.74
反-2-丁烯			4.995	6.271	7.569	8.864	10.14	11.38	12.59	13.75
1-戊烯		3.619	4.834	6.043	7.242	8.426	9.589	10.73	11.84	12.92
顺-2-戊烯		3.576	4.776	5.972	7.159	8.332	9.485	10.62	11.72	12.80
反-2-戊烯		3.576	4.776	5.972	7.159	8.331	9.484	10.62	11.72	12.80
1-己烯		2.791	4.235	5.564	6.816	8.013	9.167	10.29	11.37	12.44
1-庚烯			4.323	5.361	6.392	7.418	8.438	9.453	10.47	11.48
1-辛烯			4.142	5.137	6.125	7.107	8.084	9.058	10.02	10.99
丙二烯		4.252	5.662	7.119	8.590	10.05	11.47	12.84	14.17	15.44
1,2-丁二烯		3.783	5.003	6.274	7.571	8.871	10.16	11.41	12.64	13.82
1,3-丁二烯			5.132	6.445	7.778	9.108	10.42	11.69	12.92	14.11
1,2-戊二烯		3.465	4.553	5.689	6.857	8.040	9.220	10.39	11.53	12.64
1,4-戊二烯		3.494	4.609	5.773	6.964	8.163	9.353	10.52	11.66	12.77
2,3-戊二烯		3.175	4.173	5.214	6.285	7.369	8.451	9.519	10.57	11.59

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙烯	18.66	19.84	20.98	22.08	23.14	24.17	25.18	26.15	27.10
丙烯	16.50	17.65	18.75	19.82	20.86	21.87	22.86	23.82	24.76
1-丁烯	15.14	16.21	17.26	18.27	19.25	20.20	21.12	22.02	22.89
异丁烯	15.78	16.90	17.99	19.04	20.06	21.05	22.01	22.94	23.85
顺-2-丁烯	14.87	15.96	17.01	18.03	19.03	19.99	20.93	21.85	22.75
反-2-丁烯	14.88	15.96	17.01	18.03	19.02	19.98	20.92	21.83	22.73
1-戊烯	13.98	15.00	15.99	16.96	17.89	18.80	19.69	20.55	21.39
顺-2-戊烯	13.85	14.87	15.86	16.83	17.76	18.67	19.56	20.42	21.26
反-2-戊烯	13.85	14.87	15.86	16.82	17.76	18.67	19.55	20.41	21.25
1-己烯	13.48	14.50	15.50	16.49	17.46	18.42	19.37	20.31	21.23
1-庚烯	12.49	13.44	14.36	15.23	16.08	16.90	17.69	18.46	19.21
1-辛烯	11.97	12.91	13.81	14.68	15.51	16.32	17.10	17.86	18.59
丙二烯	16.67	17.85	19.00	20.11	21.19	22.24	23.26	24.25	25.22
1,2-丁二烯	14.97	16.07	17.15	18.19	19.20	20.18	21.14	22.07	22.98
1,3-丁二烯	15.26	16.37	17.45	18.49	19.50	20.48	21.44	22.37	23.29
1,2-戊二烯	13.73	14.78	15.80	16.79	17.75	18.69	19.60	20.49	21.36
1,4-戊二烯	13.84	14.88	15.89	16.86	17.81	18.73	19.63	20.51	21.36
2,3-戊二烯	12.58	13.54	14.48	15.39	16.27	17.13	17.96	18.78	19.58

表 4.3.2　烯烃气体的黏度（Ⅱ）　　单位：μPa·s

名　称	温度/℃							
	0	25	50	100	200	300	500	临界点
乙烯①	9.41	10.27	11.08	12.60	15.45	18.18	22.60	21.5
丙烯	7.84	8.55	9.30	10.73	13.40	15.92		23.3
1-丁烯	7.08	7.75	8.41	9.71	12.28	14.83		
顺-2-丁烯	6.94	7.59	8.25	9.52	11.92	14.10		
反-2-丁烯	6.94	7.59	8.25	9.52	11.92	14.10		
异丁烯	7.32	8.01	8.70	10.06	12.73	15.42		25.0
2-甲基-2-丁烯		7.01		8.69				

① 温度为－50℃、－20℃时，其值为7.92μPa·s、8.85μPa·s。

表 4.3.3 烯烃气体的黏度（Ⅲ） 单位：μPa・s

名称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
2-甲基-1-丁烯	3.744	5.001	6.253	7.494	8.719	9.923	11.10	12.25	13.38
2-甲基-2-丁烯	3.698	4.940	6.177	7.403	8.615	9.806	10.97	12.11	13.23
3-甲基-1-丁烯	3.180	4.667	6.042	7.341	8.586	9.786	10.95	12.09	13.19
2,3-二甲基-1-丁烯	2.847	4.312	5.660	6.931	8.146	9.317	10.45	11.56	12.64
2,3-二甲基-2-丁烯		4.610	5.718	6.817	7.911	8.999	10.08	11.16	12.25
2-甲基-1-戊烯	3.444	4.601	5.755	6.903	8.040	9.161	10.27	11.35	12.41
2-甲基-2-戊烯	3.408	4.553	5.696	6.833	7.959	9.071	10.17	11.24	12.29
4-甲基-1-戊烯	3.449	4.608	5.763	6.909	8.043	9.160	10.26	11.33	12.38
4-甲基-顺-2-戊烯	3.414	4.560	5.703	6.838	7.961	9.067	10.15	11.22	12.25
4-甲基-反 2-戊烯	3.413	4.560	5.703	6.839	7.962	9.068	10.16	11.22	12.26
2-甲基-1,3-丁二烯	3.077	4.608	6.019	7.352	8.626	9.854	11.05	12.21	13.34
3-甲基-1,2-丁二烯		5.047	6.259	7.463	8.661	9.852	11.04	12.22	13.41
1-顺-3-戊二烯		4.564	5.707	6.880	8.066	9.249	10.42	11.56	12.67
1-反-3-戊二烯	3.461	4.550	5.687	6.855	8.037	9.216	10.38	11.52	12.63
环戊烯	4.133	5.455	6.766	8.068	9.362	10.65	11.93	13.21	14.49
环己烯		5.010	6.214	7.409	8.597	9.780	10.96	12.13	13.30
1,3-环戊二烯		5.671	7.034	8.387	9.733	11.07	12.40	13.73	15.07
双环戊二烯					7.170	8.156	9.137	10.12	11.09
1,5-环辛烯				7.097	8.235	9.367	10.50	11.62	12.74

名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-甲基-1-丁烯	14.47	15.53	16.56	17.56	18.53	19.47	20.39	21.28	22.15
2-甲基-2-丁烯	14.31	15.36	16.38	17.37	18.33	19.27	20.18	21.07	21.93
3-甲基-1-丁烯	14.28	15.35	16.39	17.42	18.44	19.44	20.43	21.41	22.37
2,3-二甲基-1-丁烯	13.69	14.73	15.75	16.75	17.74	18.71	19.67	20.62	21.56
2,3-二甲基-2-丁烯	13.31	14.31	15.27	16.20	17.09	17.95	18.79	19.60	20.39
2-甲基-1-戊烯	13.44	14.45	15.43	16.39	17.32	18.22	19.10	19.96	20.80
2-甲基-2-戊烯	13.32	14.32	15.29	16.25	17.17	18.07	18.95	19.81	20.64
4-甲基-1-戊烯	13.40	14.39	15.36	16.30	17.21	18.10	18.97	19.81	20.63
4-甲基-顺-2-戊烯	13.27	14.25	15.21	16.14	17.05	17.93	18.78	19.62	20.43
4-甲基-反-2-戊烯	13.27	14.26	15.22	16.15	17.06	17.95	18.80	19.64	20.46
2-甲基-1,3-丁二烯	14.45	15.54	16.61	17.66	18.70	19.72	20.73	21.73	22.71
3-甲基-1,2-丁二烯	14.53	15.60	16.62	17.60	18.55	19.47	20.36	21.22	22.07
1-顺-3-戊二烯	13.75	14.80	15.82	16.81	17.77	18.70	19.61	20.50	21.36
1-反-3-戊二烯	13.71	14.76	15.78	16.77	17.72	18.66	19.57	20.46	21.32
环戊烯	15.72	16.89	18.01	19.08	20.12	21.12	22.09	23.03	23.95
环己烯	14.48	15.61	16.70	17.74	18.74	19.71	20.65	21.56	22.44
1,3-环戊二烯	16.34	17.55	18.72	19.83	20.91	21.94	22.95	23.93	24.88
双环戊二烯	12.06	13.03	14.01	14.96	15.87	16.75	17.60	18.43	19.23
1,5-环辛烯	13.85	14.98	16.07	17.11	18.12	19.09	20.03	20.94	21.82

表 4.3.4 乙烯气体的运动黏度 单位：$\times 10^{-6} m^2/s$

温度/℃	−20	0	20	40	60	80	100	150	200
ν	6.80	7.50	8.66	9.73	10.85	12.15	13.40	17.30	21.20

表 4.3.5　乙烯气体在压力下的黏度

压力/atm	温度/℃ 24	50	100	150	压力/atm	温度/℃ 24	50	100	150
1	10.23	11.08	12.60	14.05	150	48.85	36.40	23.80	21.50
25	10.96	11.75	12.90	14.70	200	55.24	43.80	30.27	26.00
50	14.10	13.10	13.95	15.60	300	65.20	53.80	40.95	34.15
60	18.13	14.00	—	16.00	400	73.23	61.80	48.63	41.50
70	28.20	15.60	15.00	16.40	500	80.90	68.90	55.40	47.70
80	33.57	17.60	15.75	16.85	600	88.20	75.60	61.47	53.30
90	36.67	20.04	—	17.30	700	94.40	81.40	67.13	58.60
100	39.06	24.20	17.31	17.80	800	99.56	86.70	72.55	63.60
125	44.20	30.10	20.40	19.50					

注：1atm＝101325Pa。

表 4.3.6　含乙烯气体混合物的动力黏度　　单位：μPa·s

混合物	温度/℃	乙烯的容积浓度/% 0	20	40	60	80	100
乙烯-氨	20	9.807	10.130	10.227	10.238	10.189	10.071
	100	12.778	13.004	13.082	12.984	12.807	12.553
乙烯-氧	20	20.172	17.750	15.485	13.435	11.621	10.071
	100	24.311	21.477	18.907	16.563	14.484	12.553
乙烯-丙烷	20	8.002	8.208	8.404	8.679	8.865	10.071
	100	10.071	10.297	10.621	10.836	11.131	12.553

表 4.3.7　丙烯烃气体在压力下的黏度

压力/atm	温度/℃ 18	53	85	100	150	200	250
1	83.9	94.2	103.2	107.5	121.2	134.0	116.8
25				119.0	131.2	142.3	153
50				280.5	155	154.7	166
75				497	240	185.3	182
100				550	340	229.4	206
125				603	410	278.2	235
150				647	460	326	263.5

4.3.2　烯 烃 液 体

表 4.3.8　卤代烯烃气体的黏度　　单位：μPa·s

名　称	温度/K 150	200	250	300	350	400	450	500	550
氯乙烯	4.603	6.679	8.601	10.42	12.16	13.85	15.48	17.07	18.63
偏二氯乙烯	5.059	6.759	8.453	10.14	11.80	13.44	15.06	16.63	18.18
三氯乙烯		6.546	8.045	9.613	11.22	12.83	14.43	16.01	17.57
全氯乙烯			7.729	9.205	10.72	12.26	13.80	15.33	16.84
顺-1,2-二氯乙烯		5.810	7.724	9.525	11.24	12.90	14.50	16.06	17.59
反-1,2-二氯乙烯			8.004	9.825	11.56	13.24	14.87	16.45	17.99
2-氯-1,3-丁二烯				7.998	9.423	10.80	12.13	13.42	14.68
氟乙烯	5.851	7.796	9.709	11.58	13.38	15.13	16.80	18.41	19.95
偏二氟乙烯	6.634	8.830	10.98	13.07	15.08	17.01	18.85	20.61	22.30
四氟乙烯	7.121	9.480	11.79	14.04	16.20	18.28	20.27	22.17	23.99
溴乙烯	6.038	8.066	10.09	12.09	14.07	16.01	17.92	19.79	21.61
苯乙烯			5.431	6.455	7.513	8.588	9.667	10.74	11.81
α-甲基苯乙烯			5.142	6.109	7.108	8.124	9.144	10.16	11.17

续表

名　　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氯乙烯	20.15	21.64	23.11	24.56	25.98	27.39	28.78	30.15	21.50
偏二氯乙烯	19.68	21.15	22.57	23.96	25.30	26.62	27.89	29.14	30.35
三氯乙烯	19.09	20.58	22.04	23.46	24.85	26.21	27.54	28.84	30.11
全氯乙烯	18.33	19.78	21.21	22.61	23.98	25.32	26.63	27.91	29.17
顺-1,2-二氯乙烯	19.08	20.54	21.98	23.39	24.78	26.16	27.51	28.85	30.18
反-1,2-二氯乙烯	19.50	20.98	22.44	23.88	25.29	26.68	28.06	29.41	30.76
2-氯-1,3-丁二烯	15.92	17.14	18.33	19.50	20.66	21.80	22.92	24.04	25.13
氟乙烯	21.42	22.84	24.21	25.53	26.81	28.04	29.24	30.41	31.55
偏二氟乙烯	23.91	25.46	26.95	28.39	29.78	31.12	32.43	33.70	34.95
四氟乙烯	25.73	27.40	29.01	30.56	32.06	33.51	34.93	36.30	37.64
溴乙烯	23.38	25.10	26.77	28.39	29.97	31.50	32.99	34.44	35.85
苯乙烯	12.86	13.89	14.90	15.89	16.87	17.82	18.75	19.66	20.56
α-甲基苯乙烯	12.16	13.14	14.10	15.05	15.97	16.87	17.76	18.63	19.48

表 4.3.9　烯烃液体的黏度（Ⅰ）　　单位：mPa·s

名　称	温度/℃											
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	30
乙烯		0.508	0.307	0.212	0.159	0.127	0.106	0.080	0.060	0.043		
丙烯	8.560	1.960	0.910	0.540	0.370	0.271	0.210	0.167	0.136	0.109	0.086	0.076
1-丁烯	11.60	3.780	1.730	0.968	0.620	0.436	0.327	0.258	0.211	0.178	0.154	0.144
异丁烯			1.220	0.727	0.489	0.357	0.276	0.224	0.187	0.161	0.141	0.133
顺-2-丁烯				1.290	0.860	0.622	0.478	0.385	0.320	0.274	0.239	0.225
反-2-丁烯					0.896	0.620	0.460	0.359	0.291	0.244	0.209	0.195
1-戊烯		8.490	3.440	1.760	1.050	0.701	0.504	0.383	0.304	0.250	0.211	0.195
顺-2-戊烯			3.660	1.860	1.100	0.731	0.523	0.396	0.314	0.257	0.216	0.200
反-2-戊烯			3.620	1.840	1.100	0.726	0.519	0.394	0.312	0.255	0.215	0.199
1-己烯				3.360	1.810	1.100	0.740	0.531	0.402	0.317	0.258	0.235
1-庚烯①					2.560	1.540	1.020	0.726	0.545	0.426	0.345	0.313
1-辛烯②					6.080	3.180	1.880	1.210	0.839	0.613	0.470	0.425
丙二烯				0.619	0.470	0.378	0.316	0.273	0.241	0.217	0.198	0.132
1,2-丁二烯				1.300	0.780	0.520	0.374	0.285	0.226	0.186	0.157	0.145
1,3-丁二烯					0.782	0.517	0.369	0.280	0.221	0.181	0.152	0.141
1,2-戊二烯				1.360	0.858	0.595	0.443	0.346	0.282	0.236	0.203	0.189
1,4-戊二烯			2.470	1.360	0.858	0.595	0.443	0.346	0.282	0.236	0.203	0.189
2,3-戊二烯				1.360	0.858	0.595	0.443	0.346	0.282	0.236	0.203	0.189
异戊二烯										0.267	0.224	0.207
1,5-己二烯										0.343	0.275	0.254

名　称	温度/℃											
	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	0.066	0.055	0.046	0.031								
1-丁烯	0.135	0.123	0.112	0.092	0.075	0.059	0.045					
异丁烯	0.126	0.121	0.111	0.091	0.073	0.058	0.044					
顺-2-丁烯	0.212	0.201	0.130	0.109	0.090	0.072	0.057	0.043				
反-2-丁烯	0.183	0.172	0.124	0.103	0.084	0.066	0.052					
1-戊烯	0.181	0.170	0.159	0.142	0.130	0.108	0.087	0.069	0.053			
顺-2-戊烯	0.186	0.174	0.163	0.145	0.125	0.105	0.087	0.071	0.056	0.044		
反-2-戊烯	0.185	0.173	0.162	0.144	0.125	0.105	0.087	0.070	0.056	0.043		
1-己烯	0.216	0.199	0.184	0.160	0.141	0.131	0.111	0.092	0.076	0.061	0.047	
1-庚烯	0.286	0.263	0.243	0.211	0.185	0.165	0.141	0.120	0.102	0.084	0.069	0.055
1-辛烯②	0.383	0.347	0.317	0.271	0.235	0.201	0.171	0.152	0.130	0.111	0.093	0.076
丙二烯	0.119	0.107	0.096	0.076	0.058	0.043						
1,2-丁二烯	0.135	0.126	0.119	0.124	0.102	0.082	0.065	0.050				

续表

名　称	温度/℃											
	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
1,3-丁二烯	0.131	0.132	0.121	0.100	0.081	0.065	0.050					
1,2-戊二烯	0.178	0.167	0.158	0.142	0.130	0.125	0.107	0.091	0.076	0.062	0.050	
1,4-戊二烯	0.178	0.167	0.158	0.142	0.113	0.097	0.082	0.069	0.057	0.046		
2,3-戊二烯	0.178	0.167	0.158	0.142	0.130	0.114	0.098	0.083	0.070	0.058	0.046	
1,5-己二烯	0.237	0.219	0.196									

① 温度为 260℃时，其值为 0.043mPa·s。

② 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 0.061mPa·s、0.048mPa·s。

表 4.3.10　烯烃液体的黏度（Ⅱ）

（1）　　单位：mPa·s

名称	温度/K									
	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
乙烯			0.559	0.451	0.368	0.283	0.228	0.207	0.164	0.138
丙烯	0.125	0.450	0.226	0.449	0.102	0.721	0.550	0.448	0.371	

（2）　　单位：mPa·s

名称	温度/K									
	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
乙烯	0.128	0.119	0.115	0.105	0.837	0.750	0.733	0.679	0.643	0.625
丙烯										

表 4.3.11　烯烃液体的黏度（Ⅲ）　　单位：mPa·s

名　　称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯			3.170	1.670	1.010	0.665	0.472	0.354	0.277	0.224	0.186
2-甲基-2-丁烯			2.080	1.190	0.763	0.532	0.394	0.307	0.247	0.205	0.175
3-甲基-1-丁烯	11.20	4.240	2.070	1.190	0.770	0.540	0.402	0.314	0.254	0.212	0.181
2,3-二甲基-1-丁烯		7.100	3.240	1.780	1.100	0.747	0.541	0.413	0.328	0.268	0.225
2,3-二甲基-2-丁烯						0.747	0.541	0.413	0.328	0.268	0.225
2-甲基-1-戊烯			3.450	1.850	1.130	0.754	0.541	0.408	0.321	0.261	0.218
2-甲基-2-戊烯			3.450	1.850	1.130	0.754	0.541	0.408	0.321	0.261	0.218
4-甲基-1-戊烯		7.770	3.450	1.850	1.130	0.754	0.541	0.408	0.321	0.261	0.218
4-甲基-顺-2-戊烯			3.360	1.810	1.100	0.740	0.531	0.402	0.317	0.258	0.216
4-甲基-反-2-戊烯		7.530	3.360	1.810	1.100	0.740	0.531	0.402	0.317	0.258	0.216
2-甲基-1,3-丁二烯		4.640	2.210	1.250	0.795	0.551	0.406	0.314	0.253	0.209	0.177
3-甲基-1,2-丁二烯				0.959	0.647	0.470	0.361	0.288	0.238	0.202	0.175
1-顺-3-戊二烯					0.679	0.496	0.382	0.307	0.254	0.216	0.188
1-反-3-戊二烯		3.170	1.670	1.020	0.692	0.504	0.388	0.311	0.258	0.219	0.190
环戊烯			5.970	3.000	1.740	1.110	0.771	0.566	0.434	0.346	0.283
环己烯				10.30	5.110	2.900	1.810	1.220	0.870	0.650	0.504

名　　称	温度/℃									
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	0.158	0.137	0.112	0.093	0.076	0.061	0.048			
2-甲基-2-丁烯	0.152	0.134	0.120	0.100	0.082	0.065	0.051			
3-甲基-1-丁烯	0.157	0.122	0.102	0.083	0.067	0.052				
2,3-二甲基-1-丁烯	0.193	0.169	0.150	0.124	0.105	0.088	0.073	0.059	0.047	
2,3-二甲基-2-丁烯	0.193	0.169	0.150	0.134	0.128	0.109	0.092	0.076	0.062	0.049
2-甲基-1-戊烯	0.186	0.162	0.143	0.127	0.109	0.093	0.077	0.064	0.051	
2-甲基-2-戊烯	0.186	0.162	0.143	0.128	0.118	0.101	0.085	0.070	0.057	0.045
4-甲基-1-戊烯	0.186	0.162	0.144	0.121	0.101	0.082	0.066	0.051		

续表

名　　称	温度/℃									
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
4-甲基-顺-2-戊烯	0.184	0.160	0.139	0.118	0.098	0.080	0.065	0.051		
4-甲基-反-2-戊烯	0.184	0.160	0.141	0.120	0.100	0.083	0.067	0.052		
2-甲基-1,3-丁二烯	0.153	0.135	0.125	0.107	0.090	0.075	0.061	0.049		
3-甲基-1,2-丁二烯	0.154	0.138	0.125	0.120	0.102	0.086	0.072	0.058	0.047	
1-顺-3-戊二烯	0.166	0.148	0.135	0.119	0.101	0.085	0.071	0.057	0.046	
1-反-3-戊二烯	0.168	0.150	0.136	0.122	0.104	0.088	0.073	0.059	0.047	
环戊烯	0.238	0.204	0.177	0.146	0.124	0.105	0.088	0.072	0.057	
环己烯①	0.403	0.331	0.277	0.236	0.205	0.151	0.131	0.113	0.096	0.080

① 温度为260℃、280℃时，其值分别为0.066mPa·s、0.054mPa·s。

表 4.3.12　卤代烯烃液体的黏度　　　　单位：mPa·s

名　　称	温度/℃											
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	30	40	50
氯乙烯	2.640	1.410	0.874	0.597	0.438	0.339	0.273	0.227	0.194	0.180	0.168	0.158
偏二氯乙烯		2.790	1.700	1.150	0.832	0.638	0.511	0.422	0.358	0.332	0.310	0.291
三氯乙烯				2.200	1.510	1.110	0.853	0.682	0.563	0.516	0.475	0.441
全氯乙烯							1.440	1.110	0.883	0.798	0.725	0.663
顺-1,2-二氯乙烯					1.380	0.980	0.736	0.576	0.466	0.424	0.388	0.356
反-1,2-二氯乙烯						0.844	0.635	0.498	0.404	0.368	0.336	0.310
2-氯-1,3-丁二烯									0.386	0.350	0.319	0.293
氟乙烯	0.231	0.210	0.196	0.185	0.177	0.170	0.133	0.105	0.081	0.070	0.060	0.050
偏二氟乙烯	3.260	2.640	2.250	1.980	1.780	1.450	1.120	0.084	0.060			
四氯乙烯								1140	891	800	724	660
溴丙烯								625.8	503.7	457.8	419.2	386.0
氯丙烯								412.7	337.4	307.4	282.5	
碘丙烯								935.8	733.8	658.7	597.2	546.7
四氟乙烯	1.290	0.780	0.532	0.392	0.306	0.183	0.141	0.104	0.074	0.061		
溴乙烯		3.660	2.140	1.400	0.993	0.746	0.587	0.478	0.400	0.369	0.343	0.319
苯乙烯							1.510	1.060	0.781	0.681	0.599	0.531
α-甲基苯乙烯							1.230	0.974	0.795	0.725	0.665	0.014

名　　称	温度/℃											
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	0.150	0.126	0.104	0.085	0.067							
偏二氯乙烯	0.273	0.244	0.221	0.167	0.142	0.119	0.099	0.080	0.064			
三氯乙烯	0.410	0.360	0.320	0.288	0.262	0.240	0.193	0.167	0.143	0.121	0.10	0.08
全氯乙烯①	0.610	0.523	0.456	0.403	0.361	0.326	0.297	0.224	0.198	0.173	0.15	0.13
顺-1,2-二氯乙烯	0.329	0.285	0.251	0.224	0.201	0.180	0.155	0.132	0.111	0.092	0.08	
反-1,2-二氯乙烯	0.286	0.248	0.219	0.203	0.175	0.149	0.125	0.103	0.084	0.067		
2-氯-1,3-丁二烯	0.270	0.233	0.204	0.181	0.145	0.125	0.106	0.089	0.073	0.059		
四氯乙烯	605	512	441									
溴丙烯	356.3	327.9[70]										
碘丙烯	504.5	434.4	365.2									
溴乙烯	0.299	0.265	0.234	0.197	0.163	0.132	0.105	0.081				
苯乙烯②	0.475	0.386	0.321	0.272	0.234	0.204	0.180	0.161	0.167	0.148	0.13	0.11
α-甲基苯乙烯③	0.569	0.495	0.438	0.392	0.354	0.323	0.297	0.276	0.257	0.163	0.14	0.12

① 温度为300℃、320℃、340℃时，其值分别为0.110mPa·s、0.092mPa·s、0.076mPa·s。

② 温度为300℃、320℃、360℃时，其值分别为0.098mPa·s、0.084mPa·s、0.071mPa·s、0.059mPa·s。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别0.105mPa·s、0.089mPa·s、0.074mPa·s、0.061mPa·s、0.049mPa·s。

4.4　表 面 张 力

表 4.4.1　烯烃液体的表面张力（Ⅰ）　　单位：mN/m

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
乙烯		25.93	22.23	18.65	15.18	11.86	8.695	5.731	3.029	0.739	
丙烯	37.43	34.15	30.92	27.74	24.63	21.57	18.59	15.69	12.87	10.16	7.558
1-丁烯	40.04	37.11	34.22	31.38	28.57	25.81	23.10	20.44	17.84	15.30	12.83
异丁烯			34.20	31.34	28.52	25.75	23.02	20.35	17.74	15.19	12.70
顺-2-丁烯				33.40	30.54	27.72	24.95	22.23	19.58	16.99	14.47
反-2-丁烯					29.09	26.38	23.71	21.10	18.53	16.03	13.59
1-戊烯		37.86	35.29	32.75	30.25	27.77	25.34	22.94	20.58	18.27	16.01
顺-2-戊烯			37.01	34.43	31.89	29.38	26.91	24.47	22.07	19.72	17.41
反-2-戊烯			36.05	33.53	31.05	28.60	26.18	23.80	21.46	19.16	16.91
1-己烯				34.30	31.92	29.58	27.27	25.00	22.76	20.56	18.41
1-庚烯					32.86	30.67	28.50	26.37	24.26	22.19	20.16
1-辛烯					33.61	31.57	29.55	27.55	25.58	23.64	21.72
丙二烯				33.40	30.03	26.73	23.50	20.35	17.29	14.32	11.46
1,2-丁二烯				37.28	34.17	31.11	28.10	25.15	22.26	19.44	16.69
1,3-丁二烯					29.94	27.06	24.23	21.47	18.77	16.14	13.58
1,2-戊二烯				36.26	33.75	31.26	28.82	26.41	24.04	21.71	19.42
1,4-戊二烯			33.43	31.07	28.75	26.47	24.21	22.00	19.82	17.69	15.61
2,3-戊二烯				32.87	30.60	28.35	26.14	23.96	21.82	19.72	17.65

名　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	5.101	2.832	0.851								
1-丁烯	10.43	8.124	5.923	3.853	1.958	0.358					
异丁烯	10.30	7.988	5.783	3.711	1.823	0.251					
顺-2-丁烯	12.02	9.668	7.413	5.277	3.291	1.509	0.098				
反-2-丁烯	11.22	8.928	6.733	4.653	2.721	1.005					
1-戊烯	13.80	11.64	9.552	7.536	5.608	3.785	2.101	0.631			
顺-2-戊烯	15.15	12.95	10.81	8.736	6.742	4.843	3.062	1.445	0.125		
反-2-戊烯	14.71	12.55	10.46	8.441	6.496	4.644	2.910	1.340	0.075		
1-己烯	16.29	14.23	12.22	10.27	8.387	6.576	4.852	3.235	1.756	0.489	
1-庚烯①	18.16	16.20	14.28	12.41	10.58	8.816	7.112	5.479	3.931	2.489	1.189
1-辛烯②	19.83	17.96	16.13	14.33	12.57	10.86	9.180	7.554	5.985	4.482	3.060
丙二烯	8.722	6.137	3.739	1.602							
1,2-丁二烯	14.02	11.44	8.963	6.606	4.394	2.372	0.644				
1,3-丁二烯	11.11	8.736	6.475	4.350	2.403	0.725					
1,2-戊二烯	17.19	15.00	12.87	10.81	8.812	6.896	5.072	3.362	1.801	0.470	
1,4-戊二烯	13.57	11.59	9.665	7.810	6.032	4.346	2.773	1.352	0.189		
2,3-戊二烯	15.63	13.66	11.73	9.866	8.060	6.326	4.674	3.124	1.705	0.487	

① 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 0.136mN/m。

② 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 1.742mN/m、0.582mN/m。

表 4.4.2 烯烃液体的表面张力（Ⅱ） 单位：mN/m

名　　称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯			33.75	31.17	28.62	26.12	23.65	21.23	18.85	16.52	14.24
2-甲基-2-丁烯			35.14	32.50	29.89	27.32	24.79	22.30	19.86	17.46	15.12
3-甲基-1-丁烯	36.60	33.97	31.37	28.80	26.28	23.80	21.37	18.99	16.66	14.39	12.18
2,3-二甲基-1-丁烯		34.99	32.68	30.40	28.15	25.93	23.75	21.60	19.49	17.42	15.40
2,3-二甲基-2-丁烯						29.19	26.91	24.67	22.46	20.29	18.17
2-甲基-1-戊烯			32.20	30.02	27.86	25.74	23.65	21.59	19.56	17.57	15.63
2-甲基-2-戊烯			34.26	31.98	29.73	27.51	25.32	23.17	21.05	18.97	16.93
4-甲基-1-戊烯		36.74	34.23	31.75	29.30	26.90	24.53	22.20	19.91	17.68	15.49
4-甲基-顺 2-戊烯			32.84	30.48	28.14	25.84	23.58	21.36	19.18	17.04	14.95
4-甲基-反 2-戊烯		35.49	33.10	30.74	28.40	26.11	23.85	21.62	19.44	17.30	15.21
2-甲基-1,3-丁二烯		37.63	35.07	32.55	30.05	27.59	25.16	22.78	20.43	18.13	15.88
3-甲基-1,2-丁二烯				33.78	31.24	28.74	26.28	23.85	21.48	19.15	16.87
1-顺-3-戊二烯					30.70	28.24	25.83	23.44	21.11	18.82	16.58
1-反-3-戊二烯		38.76	36.19	33.65	31.14	28.67	26.24	23.85	21.50	19.19	16.94
环戊烯			41.67	38.81	35.98	33.19	30.44	27.74	25.08	22.48	19.92
环己烯				41.83	39.25	36.70	34.18	31.69	29.22	26.80	24.42
1,3-环戊二烯					37.73	34.79	31.89	29.04	26.24	23.50	20.81
双环戊二烯											25.41
1,5-环辛二烯											26.27

名　　称	温度/℃									
	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	12.02	9.870	7.795	5.808	3.931	2.195	0.677			
2-甲基-2-丁烯	12.84	10.63	8.486	6.432	4.483	2.669	1.050			
3-甲基-1-丁烯	10.05	7.989	6.024	4.171	2.460	0.951				
2,3-二甲基-1-丁烯	13.42	11.49	9.625	7.821	6.089	4.443	2.902	1.502	0.325	
2,3-二甲基-2-丁烯	16.08	14.05	12.07	10.15	8.286	6.499	4.799	3.203	1.743	0.491
2-甲基-1-戊烯	13.72	11.87	10.06	8.313	6.630	5.022	3.503	2.097	0.852	
2-甲基-2-戊烯	14.93	12.98	11.09	9.247	7.472	5.771	4.158	2.653	1.293	0.181
4-甲基-1-戊烯	13.36	11.29	9.281	7.352	5.512	3.778	1.451			
4-甲基-顺-2-戊烯	12.91	10.93	9.014	7.168	5.405	3.743	2.207	0.853		
4-甲基-反-2-戊烯	13.17	11.19	9.269	7.417	5.647	3.973	2.420	1.037		
2-甲基-1,3-丁二烯	13.68	11.53	9.453	7.448	5.530	3.718	2.046	0.590		
3-甲基-1,2-丁二烯	14.64	12.48	10.38	8.355	6.417	4.582	2.873	1.337	0.111	
1-顺-3-戊二烯	14.39	12.26	10.20	8.212	6.307	4.503	2.823	1.314	0.109	
1-反-3-戊二烯	14.74	12.59	10.52	8.510	6.588	4.763	3.059	1.517	0.245	
环戊烯	17.43	15.00	12.64	10.36	8.163	6.072	4.106	2.301	0.737	
环己烯①	22.06	19.75	17.49	15.27	13.11	11.00	8.958	6.992	5.115	3.348
1,3-环戊二烯	18.18	15.63	13.14	10.74	8.433	6.236	4.173	2.285	0.662	
双环戊二烯②	23.63	21.88	20.15	18.44	16.77	15.13	13.51	11.93	10.39	8.893
1,5-环辛二烯③	24.13	22.02	19.94	17.90	15.91	13.96	12.05	10.21	8.415	6.692

① 温度为 260℃、280℃时，其值为 1.728mN/m、0.351mN/m。

② 温度为 260℃、280℃、300℃、320℃、340℃、360℃、380℃，其值分别为 7.438mN/m、6.033mN/m、4.384mN/m、3.404mN/m、2.207mN/m、1.121mN/m、0.215mN/m。

③ 温度为 260℃、280℃、300℃、320℃时，其值为 5.047mN/m、3.494mN/m、2.061mN/m、0.797mN/m。

表 4.4.3 卤代烯烃液体的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯	44.14	40.35	36.64	33.02	29.47	26.02	22.67	19.43	16.30	13.30	10.44
偏二氯乙烯		44.83	41.52	38.27	35.07	31.94	28.87	25.87	22.94	20.09	17.32
三氯乙烯				42.68	39.94	37.23	34.55	31.92	29.32	26.76	24.25
全氯乙烯①							37.47	34.90	32.37	29.88	27.43
顺-1,2-二氯乙烯					40.99	37.98	35.02	32.10	29.23	26.41	23.64
反-1,2-二氯乙烯						34.92	31.92	28.98	26.09	23.26	20.49
2-氯-1,3-丁二烯									22.15	18.84	17.58
氟乙烯	30.08	26.34	22.70	19.17	15.75	12.46	9.317	6.362	3.643	1.269	
偏二氟乙烯	24.74	21.22	17.81	14.51	11.34	8.329	5.505	2.929	0.740		
四氟乙烯	24.70	21.26	17.92	14.69	11.58	8.622	5.937	3.281	1.063		
溴乙烯		44.83	41.52	38.27	35.07	31.94	28.87	25.87	22.94	20.09	17.32
苯乙烯②							35.50	33.31	31.15	29.01	26.90
α-甲基苯乙烯③							36.94	34.74	32.56	30.41	28.28
氧化乙烯							30.8	27.6	24.3		
甲氧基苯丙烯								37.6④	36.5		

名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	7.746	5.248	2.994	1.080							
偏二氯乙烯	14.65	12.07	9.614	7.282	5.102	3.108	1.365	0.065			
三氯乙烯	21.78	19.36	17.00	14.70	12.46	10.29	8.197	6.202	4.318	2.575	1.033
全氯乙烯①	25.03	22.68	20.37	18.12	15.93	13.80	11.74	9.754	7.849	6.037	4.335
顺-1,2-二氯乙烯	20.93	18.29	15.71	13.20	10.78	8.458	6.245	4.168	2.268	0.639	
反-1,2-二氯乙烯	17.79	15.16	12.61	10.15	7.797	5.567	3.490	1.625	0.135		
2-氯-1,3-丁二烯	15.37	13.21	11.12	9.097	7.152	5.300	3.561	1.967	0.593		
溴乙烯	14.65	12.07	9.614	7.282	5.102	3.108	1.365	0.065			
苯乙烯②	24.82	22.78	20.76	18.78	16.84	14.94	13.08	11.26	9.502	7.798	6.160
α-甲基苯乙烯③	26.18	24.11	22.06	20.05	18.07	16.13	14.22	12.36	10.54	8.770	7.601
甲氧基苯丙烯							19.6				

① 温度为300℃、320℃、340℃，其值分别为2.765mN/m、1.369mN/m、0.247mN/m。

② 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值分别为4.599mN/m、3.129mN/m、1.778mN/m、0.601mN/m。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为5.418mN/m、3.855mN/m、2.393mN/m、1.072mN/m、0.028mN/m。

4.5 蒸 气 压

表 4.5.1 烯烃物料的蒸气压（$p \leqslant 101.3$kPa）

名 称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
乙烯	C_2H_4	−169.3	−166.3	−162.1	−158.0	−155.5	−150.4	−144.5	−139.1	−135.4	−127.9	−118.3	−109.8	−103.7	−169
3-乙基苯乙烯	$C_{10}H_{12}$	24.3	34.5	45.9	55.8	62.6	76.3	91.8	105.7	115.0	134.4	157.1	177.3	191.5	
4-乙基苯乙烯	$C_{10}H_{12}$	22.0	32.2	43.6	53.6	60.5	74.3	89.9	103.7	113.2	132.5	155.0	175.0	189.0	
2,4-二甲基苯乙烯	$C_{10}H_{12}$	30.1	40.7	52.5	62.8	69.8	84.1	100.1	114.1	123.8	143.5	166.9	187.7	202.0	
2,5-二甲基苯乙烯	$C_{10}H_{12}$	25.0	35.3	46.8	56.7	63.4	77.3	92.9	106.7	116.3	135.9	158.6	178.8	193.0	
2,5-二乙基苯乙烯	$C_{12}H_{16}$	45.4	56.4	68.7	79.3	86.5	101.4	118.0	132.7	14 2.5	163.0	187.2	208.4	223.0	
1,1-二苯基乙烯	$C_{14}H_{12}$	82.4	95.0	108.8	120.6	128.4	144.3	162.3	178.8	189.5	211.8	238.1	261.1	277.0	
反二苯基乙烯	$C_{14}H_{12}$	108.2	120.9	134.9	146.8	154.5	171.5	190.4	206.9	218.0	240.6	266.8	290.1	306.5	24
1,1-二氯乙烯	$C_2H_2Cl_2$	−79.5	−73.4	−66.1	−59.5	−55.0	−46.1	−36.1	−26.8	−20.6	−7.8	7.7	21.8	31.7	−122.5
顺-1,2-二氯乙烯	$C_2H_2Cl_2$	−61.0	−54.1	−45.9	−38.6	−34.0	−24.3	−13.3	−3.4	3.4	17.3	33.7	48.4	59.0	−80.5
反-1,2-二氯乙烯	$C_2H_2Cl_2$	−67.9	−61.3	−53.6	−46.6	−42.0	−32.6	−22.2	−12.8	−6.2	7.3	23.5	37.8	47.8	−50.0
1,2-二氯-1,2-二氟乙烯	$C_2Cl_2F_2$	−84.1	−78.4	−71.4	−65.1	−60.9	−52.5	−43.0	−34.4	−28.5	−16.4	−1.7	11.5	20.9	−112
2,3-二氯苯乙烯	$C_8H_6Cl_2$	56.6	67.8	80.3	91.0	98.4	113.4	130.0	144.8	154.8	175.5	199.4	220.4	235.0	
2,4-二氯苯乙烯	$C_8H_6\ Cl_2$	49.2	60.2	72.5	83.2	90.9	105.3	121.4	135.9	145.5	165.8	189.5	210.4	225.0	
2,5-二氯苯乙烯	$C_8H_6Cl_2$	51.2	62.2	74.3	84.8	92.1	106.9	123.4	137.9	147.5	167.8	191.8	212.7	227.0	
2,6-二氯苯乙烯	$C_8H_6Cl_2$	43.6	54.3	66.2	76.6	83.9	98.6	114.8	129.2	139.1	159.1	182.8	203.3	217.0	
3,4-二氯苯乙烯	$C_8H_6Cl_2$	52.9	64.0	76.3	86.9	94.2	109.1	125.8	140.5	150.0	170.8	195.2	215.8	230.0	
3,5-二氯苯乙烯	$C_8H_6Cl_2$	49.2	60.2	72.5	83.2	90.8	105.2	121.4	135.9	145.5	165.8	189.5	210.4	225.0	
2,3-二溴丙烯	$C_3H_4Br_2$	−9.5	−0.5	9.7	18.7	24.8	37.2	51.1	63.5	72.0	89.3	110.1	128.5	141.2	
二聚戊烯	$C_{10}H_{16}$	10.1	20.2	31.4	41.2	48.0	61.7	77.0	90.7	100.1	118.9	140.7	160.5	174.6	
1-十二烯	$C_{12}H_{24}$	43.2	53.5	64.9	74.9	81.9	95.8	111.3	124.7	134.0	152.9	175.3	194.8	208.0	−31.5
1-十六烯	$C_{16}H_{32}$	97.0	108.7	121.6	132.6	140.0	154.9	171.2	186.4	196.6	216.9	239.9	260.0	274.0	4
1-丁烯	C_4H_8	−106.8	−101.4	−94.9	−88.9	−85.0	−77.1	−68.0	−59.7	−54.1	−42.5	−28.2	−15.4	−6.3	−130
顺-2-丁烯	C_4H_8	−98.3	−93.0	−86.6	−80.7	−76.8	−68.7	−59.4	−51.0	−45.1	−33.2	−18.6	−5.5	3.7	−138.9
反-2-丁烯	C_4H_8	−101.4	−96.0	−89.5	−83.6	−79.7	−71.6	−62.3	−53.9	−48.0	−36.1	−21.5	−8.3	0.9	−105.4
1,2-丁二烯	C_4H_6	−91.1	−85.4	−78.5	−72.2	−67.9	−59.3	−49.3	−40.2	−34.0	−21.1	−5.3	8.7	18.5	

续表

名　　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
1,3-丁二烯	C_4H_6	−104.7	−99.5	−93.0	−87.1	−83.2	−75.1	−65.9	−57.6	−52.0	−40.3	−25.9	−13.2	−4.5	−108.9
三异丁烯	$C_{12}H_{24}$	14.2	24.1	35.2	44.8	51.1	63.9	79.2	92.9	102.0	120.8	143.0	163.8	179.0	
2,4,5-三甲基苯乙烯	$C_{11}H_{14}$	43.7	54.9	67.2	77.9	85.3	100.2	116.5	131.3	141.3	161.7	185.5	206.5	221.2	
2,4,6-三甲基苯乙烯	$C_{11}H_{14}$	33.3	44.1	56.2	66.6	73.7	88.0	104.2	118.3	128.1	148.1	171.6	192.6	207.0	
三氟氯乙烯	C_2ClF_3	−117.6	−113.1	−107.4	−102.1	−16.9	−91.9	−83.8	−76.4	−71.4	−60.9	−47.7	−36.0	−27.9	−157.5
三氯乙烯	C_2HCl_3	−46.8	−39.0	−30.1	−22.2	−32.4	−6.2	6.0	16.8	24.5	40.1	58.6	75.2	86.7	−73
1-己烯	C_6H_{12}	−60.2	−53.1	−44.8	−37.4	−32.4	−22.2	−10.7	−0.3	6.8	21.4	38.9	54.7	66.0	−98.5
双环戊二烯	$C_{10}H_8$				35.0	41.8	55.5	70.7	84.2	93.5	112.5	134.4	153.5	166.6	32.9
四异丁烯	$C_{16}H_{32}$	59.3	70.8	83.6	94.6	102.2	117.4	134.3	148.7	158.6	179.7	203.9	225.2	240.0	
甲氯乙烯	C_2Cl_4	−23.9	−15.3	−5.5	3.1	8.9	20.6	33.8	45.7	54.0	71.1	91.1	108.6	120.8	−19.0
2-甲基丙烯	C_4H_8	−105.8	−103.4	−99.8	−95.6	−88.2	−77.4	−68.4	−60.2	−54.5	−42.9	−28.7	−15.9	−6.9	−140.3
2-甲基丁烯	C_5H_{10}	−91.2	−85.5	−78.6	−72.3	−68.0	−59.2	−49.1	−40.0	−33.7	−20.7	−4.8	9.8	20.2	−135
2-甲基-2-丁烯	C_5H_{10}	−77.9	−71.3	−63.4	−56.5	−51.9	−42.5	−31.9	−22.3	−15.7	−2.2	14.2	28.6	38.5	−133
2-甲基苯乙烯	C_9H_{10}	3.4	13.6	25.0	34.8	41.5	55.2	70.6	84.3	93.9	112.7	133.7	152.3	165.4	−23.2
4-甲基苯乙烯	C_9H_{10}	12.2	22.1	33.2	42.8	49.5	62.9	77.8	91.2	100.4	119.4	141.4	161.1	175.0	
2-甲基-2-庚烯	C_8H_{16}	−19.4	−10.9	−1.1	7.4	13.0	24.7	37.8	49.4	57.5	74.0	93.4	110.6	122.5	
丙烯	C_3H_6	−133.1	−129.6	−124.9	−120.2	−115.9	−108.3	−100.5	−93.5	−88.7	−78.8	−66.5	−55.5	−47.7	−185
丙二烯	C_3H_4	−122.1	−117.9	−112.6	−107.6	−104.1	−97.1	−89.2	−81.4	−76.5	−66.9	−54.3	−43.0	−35.0	−136
4-异丙基苯乙烯	$C_{11}H_{14}$	30.6	41.2	52.9	63.2	70.1	84.4	100.4	114.5	124.2	144.1	167.5	188.2	202.5	
1-戊烯	C_5H_{10}	−82.7	−76.6	−69.3	−62.8	−58.3	−50.0	−39.6	−29.9	−23.5	−10.3	5.6	19.9	30.1	
1,3-戊二烯	C_5H_8	−74.2	−67.8	−60.1	−53.3	−48.8	−39.5	−28.7	−19.3	−12.7	0.9	17.3	31.9	42.1	
1,4-戊二烯	C_5H_8	−85.8	−79.6	−72.3	−65.7	−61.1	−52.1	−42.0	−32.8	−26.4	−13.5	1.6	15.6	26.1	
异戊间二烯	C_5H_8	−82.1	−75.9	−68.5	−61.8	−57.2	−48.1	−37.7	−28.3	−21.8	−8.3	8.0	22.5	32.6	−146.7
3-亚甲基-7-甲基-1,6-辛二烯	$C_6H_5NO_3$	10.7	20.4	30.3	40.8	47.5	60.8	75.5	88.8	98.0	116.7	138.5	157.9	171.5	
苯乙烯	C_8H_8	−10.7	−1.2	9.5	18.8	25.3	38.4	52.9	65.8	74.5	92.3	113.2	131.9	145.2	−30.6
环丁烯	C_4H_6	−101.1	−95.6	−89.0	−82.9	−78.9	−70.7	−61.2	−52.6	−46.7	−34.4	−19.2	−6.2	2.4	
2-庚烯	C_7H_{14}	−38.9	−30.8	−21.6	−13.5	−8.1	2.9	15.4	26.7	34.4	50.4	69.5	86.6	98.5	
氟乙烯	C_2H_3F	−150.5	−147.0	−142.2	−137.7	−134.8	−128.7	−121.7	−115.1	−110.5	−100.9	−89.2	−79.2	−72.2	−160.5

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
1-癸烯	$C_{10}H_{20}$	10.9	20.7	31.6	41.1	47.9	61.5	76.3	89.6	98.7	117.3	139.4	158.7	172.0	
莰烯	$C_{10}H_{16}$						54.4	68.8	81.4	90.1	108.3	129.4	147.7	160.5	50
1,8-萜二烯(右旋)	$C_{10}H_{16}$	10.1	20.2	31.4	41.2	48.0	61.7	77.0	90.7	100.1	119.1	141.4	161.2	175.0	−96.9
α-菲兰烯	$C_{10}H_{16}$	16.2	26.0	36.9	46.5	52.7	65.8	80.7	93.9	102.8	121.3	142.6	161.6	175.0	
氯乙烯	C_2H_3Cl	−107.4	−102.4	−96.1	−90.4	−86.8	−79.5	−71.1	−63.5	−58.1	−47.2	−34.0	−22.2	−13.8	−153.7
1-氯丙烯	C_3H_5Cl	−83.7	−77.3	−69.7	−62.8	−58.2	−48.7	−38.0	−28.1	−21.2	−6.5	10.6	25.9	37.0	−99.0
3-氯丙烯	C_3H_5Cl	−72.4	−66.0	−58.3	−51.5	−46.9	−37.5	−26.6	−16.9	−10.4	3.2	19.9	34.6	44.6	−136.4
3-氯苯乙烯	C_8H_7Cl	21.5	31.4	42.5	52.2	59.2	73.4	89.1	103.2	112.8	132.5	155.4	175.8	190.0	
4-氯苯乙烯	C_8H_7Cl	24.1	34.2	45.5	55.3	61.9	75.5	90.8	104.5	113.9	133.6	156.2	176.4	191.0	−15.0
α-蒎烯	$C_{10}H_{16}$	−4.8	5.0	15.9	25.4	31.8	45.1	59.8	73.0	82.1	100.9	122.6	141.7	155.0	−55
β-蒎烯	$C_{10}H_{16}$	0.4	10.2	21.2	30.8	37.0	51.0	65.3	77.5	86.3	104.8	126.5	145.3	158.3	
溴乙烯	C_2H_3Br	−97.7	−91.5	−84.0	−77.3	−72.7	−63.4	−53.1	−44.0	−37.6	−24.3	−8.3	5.9	15.8	−138
顺-1-溴-1-丁烯	C_4H_7Br	−46.9	−39.3	−30.4	−22.6	−17.3	−6.6	5.6	16.6	24.1	39.7	58.4	74.8	86.2	
反-1-溴-1-丁烯	C_4H_7Br	−41.4	−33.5	−24.4	−16.4	−11.0	0.0	12.4	23.8	31.5	47.4	66.5	83.2	94.7	−100.3
2-溴-1-丁烯	C_4H_7Br	−50.1	−42.7	−34.0	−26.4	−21.2	−10.6	1.4	12.2	19.7	35.0	53.5	69.8	81.0	−133.4
顺-2-溴-2-丁烯	C_4H_7Br	−42.0	−34.2	−25.2	−17.2	−11.8	−0.8	11.7	22.9	30.6	46.4	65.4	82.2	93.9	−111.2
反-2-溴-2-丁烯	C_4H_7Br	−47.9	−40.2	−31.3	−23.5	−18.3	−7.6	4.6	15.5	23.1	38.6	57.4	74.1	85.5	−114.6

表 4.5.2 烯烃的蒸气压（$p \geqslant 101.3kPa$）

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃												t_c/℃	p_c/MPa
乙烯	C_2H_4	−103.7	−90.8	−76.2	−62.6	−53.1	−39.4	−29.5	−21.4	−14.7	−8.0	−2.1	8.3	9.6	5.14
顺-1,2-二氯乙烯	C_2H_2Cl	59.0	82.0	109.7	134.7	151.7	175.9	193.2	208.3	220.6	232.8	243.5	259.1	271.0	5.86
反-1,2-二氯乙烯	C_2H_2Cl	47.8	69.7	95.2	118.8	135.1	157.4	173.3	187.4	199.0	209.7	219.1	235.5	243.3	5.52
1,3-丁二烯	C_4H_6	−4.5	15.3	38.8	60.5	75.5	97.5	113.3	127.4	139.0	148.7	157.2		161.8	4.32
三氟氯乙烯	C_2ClF_3	−27.9	−11.1	8.6	26.9	39.5	57.6	70.5	81.9	91.2				107.0	3.95
丙烯	C_3H_6	−47.7	−31.4	−11.7	6.7	19.3	36.6	48.9	60.1	69.3	77.4	84.3		91.4	4.60
丙二烯	C_3H_4	−35.0	−18.4	1.2	19.8	32.7	50.9	63.9	75.4	84.8	94.3	102.7	117.2	120.7	5.25

表 4.5.3　烯烃液体的蒸气压（Ⅰ）　　　　单位：kPa

名　　称	温度/℃								
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60
乙烯①	125.38	339.54	753.85	1453.0	2529.0	4098.5			
丙烯	4.0211	17.534	55.800	142.00	307.31	588.29	1025.4	1660.7	2545.2
1-丁烯		1.4825	6.5182	21.312	56.181	126.00	254.73	458.79	765.71
异丁烯		1.5711	6.8762	22.400	58.867	131.69	260.81	469.23	782.53
顺-2-丁烯			3.7144	13.200	37.132	87.724	181.28	335.08	572.48
反-2-丁烯			4.5359	15.500	42.381	97.972	199.08	371.55	634.90
1-戊烯				3.7321	11.959	31.392	70.766	141.63	268.20
顺-2-戊烯				2.4788	8.4412	23.241	54.437	112.43	209.43
反-2-戊烯				2.5900	8.7257	23.864	55.669	114.70	213.59
己烯					2.4524	7.6840	19.994	45.050	90.601
1-庚烯						1.9420	5.8615	14.918	33.212
1-辛烯							1.7482	5.0432	12.455
丙二烯		7.8018	29.665	80.10	172.59	364.66	670.26	1131.8	1789.3
1,2-丁二烯			2.5514	9.3662	27.209	66.281	141.00	274.59	485.54
1,3-丁二烯			5.9150	19.735	52.833	119.93	240.24	435.19	729.43
1,2-戊二烯				1.9064	6.4216	17.663	41.521	86.218	162.12
1,4-戊二烯				4.3987	14.000	36.492	81.659	162.27	277.83
2,3-戊二烯		0.0659	0.4085	1.7722	5.9036	16.090	37.520	77.392	144.69

名　　称	温度/℃								
	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	3738.8	4599②							
1-丁烯	1202.7	1799.5	2592.9	3627.4					
异丁烯	1228.0	1838.0	2647.6	3706.4					
顺-2-丁烯	917.19	1397.2	2046.7	2909.0	4046.9				
反-2-丁烯	1017.3	1547.2	2258.5	3193.7					
1-戊烯	463.35	751.32	1157.1	1707.3	2435.8	3383.2			
顺-2-戊烯	361.12	584.00	896.62	1319.2	1873.4	2588.8	3499.7		
反-2-戊烯	367.91	594.67	912.53	1341.5	1905.9	2633.4	3560.5		
1-己烯	166.30	284.00	456.36	698.12	1025.4	1455.0	2009.2	2714.4	
1-庚烯③	66.436	121.83	207.51	333.25	509.46	748.38	1063.9	1475.2	2003.1
1-辛烯④	27.185	53.700	97.742	166.22	267.59	411.27	607.84	869.06	1208.8
丙二烯	2690.1	3892.9							
1,2-丁二烯	800.06	1247.3	1861.3	2688.1	3784.4				
1,3-丁二烯	1151.0	1732.6	2516.9	3557.5					
1,2-戊二烯	281.27	456.87	703.19	1034.5	1468.1	2020.4	2714.4	3575.7	
1,4-戊二烯	454.44	701.67	1033.5	1466.1	2014.3	2701.3	3553.4		
2,3-戊二烯	249.66	403.78	618.89	907.46	1282.7	1760.0	2357.8	3097.5	

① 温度为 2℃、4℃、5℃、6℃、7℃、8℃、9℃、9.5℃、9.9℃时，其值分别为 4427kPa、4629kPa、4733kPa、4838kPa、4945kPa、5055kPa、5165kPa、5221kPa、5266kPa。

② 对应于 91.9℃。

③ 温度为 260℃时，其值为 2678.0。

④ 温度为 260℃、280℃时，其值分别为 1642.4kPa、2189.6kPa。

表 4.5.4 烯烃液体的蒸气压（Ⅱ） 单位：kPa

名 称	温度/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
2-甲基-1-丁烯			3.4047	11.112	29.600	67.521	136.47	248.85	421.81	672.69
2-甲基-2-丁烯			2.3000	7.8594	21.744	51.212	106.37	200.00	351.39	574.91
3-甲基-1-丁烯		1.6574	6.3365	18.915	46.944	101.12	195.00	348.65	577.24	902.29
2,3-二甲基-1-丁烯				3.6964	10.973	27.358	59.556	116.43	206.09	341.66
2,3-二甲基-2-丁烯				1.4429	4.8317	13.287	31.372	65.672	124.79	216.00
2-甲基-1-戊烯	0.0255	0.1794	0.8616	3.1170	9.0990	22.494	85.214	94.941	169.92	283.60
2-甲基-2-戊烯				1.9411	6.2941	16.848	38.888	79.826	149.13	250.57
4-甲基-1-戊烯	0.0314	0.2187	1.0638	3.8973	11.500	28.705	62.760	123.41	222.81	375.00
4-甲基-顺 2-戊烯				3.4787	10.477	26.386	57.856	113.68	205.38	345.82
4-甲基-反 2-戊烯				3.0764	9.4153	24.042	53.354	106.00	192.44	324.84
2-甲基-1,3-丁二烯			2.9714	9.8100	26.396	60.755	123.78	223.92	377.73	599.00
3-甲基-1,2-丁二烯			1.9300	6.8218	19.378	46.607	98.468	187.70	317.00	512.40
1-顺-3-戊二烯			1.9076	6.6741	18.810	44.966	94.549	179.54	305.69	494.76
1-反-3-戊二烯	0.070	0.4426	1.9480	6.5680	18.086	42.546	88.436	166.47	289.00	469.94
环戊烯			1.7646	6.1661	17.388	41.635	87.739	167.00	0.3851	479.77
环已烯		0.0322	0.2120	0.9619	3.3274	9.3846	22.609	48.108	92.658	164.55
1,3-环戊二烯	0.0653	0.4306	1.9650	6.8227	19.251	46.214	97.707	186.64	328.09	539.35
双环戊二烯							1.0648	2.8782	6.8200	14.500
1,5-环辛二烯							4.7345	11.500	24.855	48.828

名 称	温度/℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
2-甲基-1-丁烯	1020.3	1487.4	2096.4	2881.6						
2-甲基-2-丁烯	891.86	1324.3	1899.8	2648.6						
3-甲基-1-丁烯	1346.6	1936.3	2702.3							
2,3-二甲基-1-丁烯	535.19	800.46	1152.0	1607.0	2184.5	2910.0				
2,3-二甲基-2-丁烯	352.61	546.34	810.6	1160.1	1611.0	2183.5	2901.9			
2-甲基-1-戊烯	446.94	671.48	969.78	1355.7	1845.1	2458.1				
2-甲基-2-戊烯	401.44	611.90	895.0	1264.5	1737.7	2333.5	3077.2			
4-甲基-1-戊烯	596.00	903.21	1316.2	1859.3	2559.4					
4-甲基-顺-2-戊烯	549.68	833.09	1213.8	1714.4	2359.8					
4-甲基-反-2-戊烯	516.65	783.24	1142.9	1619.1	2240.2					
2-甲基-1,3-丁二烯	903.31	1307.0	1828.9	2489.5	3318.3					
3-甲基-1,2-丁二烯	785.26	1152.0	1630.3	2239.2	3005.2	4035.7				
1-顺-3-戊二烯	759.00	1114.5	1578.6	2170.3	2915.1	3842.2				
1-反-3-戊二烯	724.06	1066.9	1515.8	2089.3	2810.7	3710.5				
环戊烯	744.63	1105.4	1582.6	2202.8	2994.1	4000.3				
环已烯	274.00	431.44	648.48	937.35	1311.1	1784.3	2372.0	3096.4	3980.0	
1,3-环戊二烯	838.66	1245.2	1781.2	2469.2	3337.6	4421.8				
双环戊二烯①	28.199	50.855	86.105	138.20	211.76	312.0	444.41	614.84	829.54	1095.3
1,5-环辛二烯②	88.608	150.46	241.66	370.14	544.52	774.22	1068.9	1439.8	1898.8	2461.1

① 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为 1419.5kPa、1811.6kPa、2281.8kPa 和 2844.1kPa。

② 温度为 320℃、330℃时，其值分别为 3144.1kPa 和 3537.4kPa。

表 4.5.5　卤代烯烃液体的蒸气压　　　　单位：kPa

名　称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯				2.508	10.32	31.54	77.90	164.4	329.5	585.2	964.3
偏二氯乙烯					0.801	3.360	10.89	29.02	66.42	134.9	248.8
三氯乙烯								2.723	7.808	19.15	41.51
全氯乙烯									1.869	5.267	12.81
顺-1,2-二氯乙烯							2.617	8.198	21.47	48.89	99.25
反-1,2-二氯乙烯						1.306	4.796	14.18	35.39	77.33	151.9
2-氯-1,3-丁二烯							3.220	9.583	24.05	52.81	104.1
氟乙烯		3.512	18.38	66.16	183.2	419.6	835.6	1498	2482	3881	
偏二氟乙烯	1.171	8.730	39.31	126.2	320.2	685.2	1294.9	2231	3601		
四氟乙烯		3.901	21.65	79.48	220.6	492.0	973.0	1742	2897		
溴乙烯					1.478	6.135	19.75	52.35	119.5	242.0	445.8
苯乙烯										1.934	5.208
名　称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	1496	2214	3153	4359							
偏二氯乙烯	424.6	680.1	1034	1507	2119	2895	3866	5072			
三氯乙烯	81.41	147.2	247.3	394.2	599.0	874.7	1236	1699	2284	3015	3923
全氯乙烯①	27.69	54.36	98.61	167.4	264.2	402.2	588.4	832.1	1143	1532	2010
顺-1,2-二氯乙烯	184.0	316.3	511.2	784.5	1153	1634	2247	3015	3963	5123	
反-1,2-二氯乙烯	273.6	459.1	726.7	1096	1588	2226	3036	4050	5309		
2-氯-1,3-丁二烯	188.0	316.2	501.5	757.2	1097	1538	2097	2794	3655		
溴乙烯	761.0	1220	1858	2716	3838	5278					
苯乙烯②	12.23	25.72	49.42	88.11	147.6	229.3	345.5	501.4	704.6	963.3	1286
α-甲基苯乙烯③		13.86	27.67	51.11	88.38	144.5	225.3	337.4	487.6	683.5	933.7

① 温度为300℃、320℃、340℃时，其值为2590.8kPa、3292.0kPa、4133.0kPa。

② 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值为1681.9kPa、2163.2kPa、2741.8kPa、3434.9kPa。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值为1247.3kPa、1634.3kPa、2107.5kPa、2680.0kPa、3372.0kPa。

4.6　临界值和偏心因子

表 4.6.1　一般烯烃的临界值和偏心因子

名　称	分子式	t_c /℃	p_c /kPa	ρ_c /(kg/m³)	V_c /(L/mol)	Z_c
乙烯	C_2H_4	9.2	5030	218	0.129	0.276
丙烯	C_3H_6	91.8	4619	233	0.181	0.275
丙二烯	C_3H_3N	120	5470	247	0.162	0.271
1-丁烯	C_4H_8	146.4	4022	234	0.240	0.277
2-丁烯	C_4H_8	162.4	4204	240	0.234	0.271
异丁烯	C_4H_8	144.7	4000	235	0.239	0.275
顺-2-丁烯	C_4H_8	162.3	4210		0.234	0.272
反 2-丁烯	C_4H_8	155.5	4103	236	0.238	0.274
1,2-丁二烯	C_4H_6	170.5	4498	247	0.219	0.267
1,3-丁二烯	C_4H_6	152	4326	245	0.221	0.270
2,2,3-三甲基-1-丁烯	C_7H_{14}	260	2897		0.400	0.26
1-戊烯	C_5H_{10}	191.5	4052	233	0.300	0.31
顺-2-戊烯	C_5H_{10}	203	3647	234	0.300	0.28
反-2-戊烯	C_5H_{10}	202	3657	234	0.300	0.28
1,2-戊二烯	C_5H_8	230	4072	247	0.276	0.269
1,4-戊二烯	C_5H_8	205	3789	247	0.276	0.263
2,3-戊二烯	C_5H_8	231.2	3586	247		0.236
1-顺-3-戊二烯	C_5H_8	225.8	4011	248		0.266

续表

名 称	分子式	t_c /℃	p_c /kPa	ρ_c /(kg/m³)	V_c /(L/mol)	Z_c
1-反-3-戊二烯	C_5H_8	223	3991	248	0.276	0.266
异戊二烯	C_5H_8	211	3850		0.276	0.264
1-己烯	C_6H_{12}	230.8	3170	240	0.350	0.265
顺-2-己烯	C_6H_{12}	245	3282		0.351	0.27
反-2-己烯	C_6H_{12}	243	3272		0.351	0.27
顺-3-己烯	C_6H_{12}	244	3282		0.350	0.26
反-3-己烯	C_6H_{12}	246.7	3252		0.350	0.26
1,5-己二烯	C_6H_{10}	234	3444		0.328	0.26
1-庚烯	C_7H_{14}	264.1	2836	220	0.440	0.28
顺-2-庚烯		275.8	2840		0.424	0.264
反-2-庚烯		269.8	2850		0.406	0.256
顺-3-庚烯		271.8	2840		0.421	0.264
1-辛烯	C_8H_{16}	293.4	2634	220	0.464	0.285
顺-2-辛烯		298.8	2590		0.461	0.251
反-2-辛烯		303.8	2580		0.484	0.26
反-2-辛烯	C_8H_{16}	307	2765			
顺-3-辛烯	C_8H_{16}	295.8	2590		0.461	0.252
反-3-辛烯	C_8H_{16}	300.8	2580		0.48	0.26
顺-4-辛烯	C_8H_{16}	294.8	2590		0.461	0.253
反-4-辛烯	C_8H_{16}	299.8	2580		0.48	0.26
1-壬烯	C_9H_{18}	319	2340		0.580	0.28
1-癸烯	$C_{10}H_{20}$	342	2208		0.650	0.28
顺-2-癸烯	$C_{10}H_{20}$	347.8	2180		0.571	0.241
反-2-癸烯	$C_{10}H_{20}$	345.8	2180		0.571	0.242
1-十一烯	$C_{11}H_{22}$	364	1996		0.642	0.246
1-十二烯	$C_{12}H_{24}$	384	1854		0.684	0.241
1-十三烯	$C_{13}H_{26}$	401	1702		0.756	0.238
1-十四烯	$C_{14}H_{28}$	416	1560		0.817	0.236
1-十五烯	$C_{15}H_{30}$	431	1459		0.875	0.233
1-十六烯	$C_{16}H_{32}$	444	1337		0.933	0.23
1-十七烯	$C_{17}H_{34}$	462.8	1340		1.0	0.219
1-十八烯	$C_{18}H_{36}$	474.8	1340		1.05	0.226
1-十九烯	$C_{19}H_{38}$	486.8	1280		1.1	0.223
1-二十烯	$C_{20}H_{40}$	497.8	1220		1.16	0.221

表 4.6.2 甲基烯烃的临界值（Ⅰ）

名 称	分 子 式	t_c /℃	p_c /kPa	ρ_c /(kg/m³)	V_c /(cm³/mol)	Z_c
2-甲基-1-丁烯	C_5H_{10}	192	3444	239	294	0.261
2-甲基-2-丁烯	C_5H_{10}	197	3444	221	318	0.280
3-甲基-1-丁烯	C_5H_{10}	177	3515	234	300	0.282
甲基-1,2-丁二烯	C_5H_8	223	4110		267	0.266
2-甲基-1,3-丁二烯	C_5H_8	211	3850	247		0.264
3-甲基-1,2-丁二烯	C_5H_8	223	4113	255	267	0.266
2,3-二甲基-1-丁烯	C_6H_{12}	228	3242	245	343	0.27
2,3-二甲基-2-丁烯	C_6H_{12}	251	3363	240	351	0.27
3,3-二甲基-1-丁烯	C_6H_{12}	217	3252		340	0.27
2-甲基-1-戊烯	C_6H_{12}	238.3	3150	247		0.253
2-甲基-2-戊烯	C_6H_{12}	245	3282	240		0.27
2-甲基-3-戊烯	C_6H_{12}	245	3282		351	0.27
3-甲基-顺-2-戊烯	C_6H_{12}	245	3282		351	0.27
3-甲基-反-2-戊烯	C_6H_{12}	248	3292		350	0.27
4-甲基-1-戊烯	C_6H_{12}	215.2	3220	243		0.275
4-甲基-顺-2-戊烯	C_6H_{12}	217	3039	234	360	0.27
4-甲基-反-2-戊烯	C_6H_{12}	220	3039	234	360	0.27
2,2,3-三甲基-1-丁烯	C_7H_{14}	260	2900		400	0.26

表 4.6.3 甲基烯烃的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
2,3-二甲基-1-丁烯	501	3320	0.335	0.267	3-甲基-顺-2-戊烯	515	3290.2	0.343	0.264
2,3-二甲基-2-丁烯	528	3320	0.335	0.253	3-甲基-反-2-戊烯	517	3190	0.343	0.255
3,3-二甲基-1-丁烯	480	3290	0.333	0.275	4-甲基-1-戊烯	496	3220	0.345	0.269
2,3-二甲基-1-己烯	561	2760	0.445	0.263	4-甲基-顺-2-戊烯	499	3220	0.346	0.269
α-甲基苯乙烯	654	3360	0.399	0.247	4-甲基-反-2-戊烯	501	3220	0.346	0.267
间甲基苯乙烯	657	3290	0.407	0.245	1-甲基环戊烯	542	4130	0.303	0.278
邻甲基苯乙烯	659	3470	0.407	0.258	3-甲基环戊烯	526	4130	0.303	0.286
对甲基苯乙烯	665	3360	0.431	0.262	4-甲基环戊烯	527	4130	0.303	0.286
2-甲基-1-丁烯	465	3400	0.292	0.257	1-甲基-4-乙烯基环己烯	626	3120	0.437	0.262
2-甲基-2-丁烯	470	3420	0.292	0.256	2-甲基-1-己烯	538	2870	0.398	0.255
3-甲基-1-丁烯	452.7	3530	0.305	0.286	3-甲基-1-己烯	528	2950	0.398	0.267
2-甲基-1,3-丁二烯	484	3850.03	0.276	0.264	4-甲基-1-己烯	534	3040	0.398	0.273
3-甲基-1,2-丁二烯	490	3830	0.291	0.274	2-甲基-1-庚烯	567	2600	0.453	0.25
2-甲基-1-戊烯	507	3160	0.359	0.269	甲基环戊二烯	541	4430	0.279	0.275
2-甲基-2-戊烯	514	3160	0.363	0.268	甲基降冰片烯	600	3440	0.377	0.26
3-甲基-1-戊烯	495	3290	0.3433	0.274					

表 4.6.4 环烯烃的临界值

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c/(L/mol)	Z_c
环戊烯	C_5H_8	233.0	4781	286	0.292	0.271
环己烯	C_6H_{10}	287.2	4346	281	0.292	0.273
1,3-环戊二烯	C_5H_6	231.4	5156	285	—	0.286
双环戊二烯	$C_{10}H_{12}$	387	3059	289	—	0.255
1,5-环辛二烯	C_8H_{12}	337	3830	296	0.366	0.276
1,4-环己二烯	C_6H_8	295.8	4730	—	0.277	0.277
环戊二烯	C_5H_6	233.8	5150	—	0.225	0.275
环庚烯	C_7H_{12}	324.8	4010	—	0.336	0.271
环辛烯	C_8H_{14}	358.8	3680	—	0.387	0.271
1,5,9-环十二烷三烯		471.8	2990	—	0.563	0.272

表 4.6.5 卤代烯烃的临界值（Ⅰ）

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c/(L/mol)	Z_c
氟乙烯	C_2H_3F	54.7	5237	320	0.144	0.277
偏氟乙烯	C_2H_3F	30.1	4432	417		
1,1-二氟乙烯	$C_2H_2F_2$	29.6	4457	416	0.154	0.273
四氟乙烯	C_2F_4	33.2	3940	572	0.175	0.271
氯乙烯	C_2H_3Cl	156.5	5602	370	0.169	0.265
1,1-二氯乙烯		208.8	5190		0.224	0.29
偏二氯乙烯	$C_2H_2Cl_2$	222	5197	440		0.278
顺-1,2-二氯乙烯	$C_2H_2Cl_3$	271	5855	440	0.224	0.285
反-1,2-二氯乙烯	$C_2H_2Cl_2$	243	5511	440	0.224	0.283
三氯乙烯	C_2HCl_3	298.0	5014	513	0.256	0.265
四氯乙烯	C_2Cl_4	347.1	4457	572	0.290	0.25
3-氯丙烯	C_3H_5Cl	241	4761		0.234	0.26
溴乙烯	C_2H_3Br	200	7091	497	0.2	0.388
氧化乙烯	C_2H_4O	196	7192	314		
苯乙烯	C_8H_8	374	3991	282		0.274
α-甲基苯乙烯	C_9H_{10}	381	3404	298	0.394	0.25
2-氯-1,3-丁二烯	C_4H_5Cl	252	4255	341		0.253

表 4.6.6 卤代烯烃的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
一溴三氟乙烯	432	4480	0.239	0.298	1,1,1,2-四氟乙烯	374.3	4064	0.201	0.262
2,3-二氯丙烯	578	4380	0.277	0.252	1,1,2,2-四氟乙烯	391.8	4640	0.191	0.272
反-1,3-二氯-2-丁烯	617	3780	0.33	0.243	六氟丙烯	368	2900	0.268	0.254
顺-1,4-二氯-2-丁烯	640	3780	0.343	0.244	氟乙烯	327.8	5240	0.144	0.277
反-1,4-二氯-2-丁烯	646	3780	0.346	0.244	氯丁二烯	525	4260	0.273	0.266
3,4-二氯-1-丁烯	589	3850	0.33	0.259	氯丙烯	514.15	4710	0.234	0.258
六氯-1,3-丁二烯	738	2840	0.55	0.255	2-氯丙烯	478	4710	0.234	0.277
六氯环戊二烯	746	3010	0.526	0.255	2-氯-1,1-二氟乙烯	400.55	4458.3	0.197	0.264

表 4.6.7 其他烯烃的临界值

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
一氯三氟乙烯	379.15	4053	0.212	0.273	顺,反-2,4-己二烯	538	3350	0.331	0.248
一溴三氟乙烯	432	4480	0.239	0.298	反,反-2,4-己二烯	535	3350	0.331	0.249
2-乙基-1-戊烯	543	2950	0.398	0.26	α-水芹烯	649	2820	0.489	0.256
3-乙基-1-戊烯	530	3030	0.398	0.274	β-水芹烯	648	2820	0.487	0.255
2-乙基-1-己烯	569	2670	0.453	0.256	1,1,2,2-四苯乙烯	996	1710	1.02	0.211
2-乙基-1-丁烯	511	3300	0.343	0.266	丙二烯	394	5250	0.165	0.264
乙基降冰片烯	625	3060	0.437	0.257	对异丙烯基苯乙烯	741	2780	0.531	0.24
乙烯基环己烯	599	3430	0.379	0.261	1,2-戊二烯	500	3800	0.276	0.252
乙烯基降冰片烯	626	3210	0.427	0.263	顺-1,3-戊二烯	499	3740	0.276	0.249
顺-二苯乙烯	784	2740	0.596	0.251	1-反-3-戊二烯	500	3740	0.276	0.248
反-二苯乙烯	820	2740	0.607	0.244	1,4-戊二烯	479	3740	0.303	0.285
2,4-二苯基-4-甲基戊烯	835	2000	0.839	0.242	2,3-戊二烯	497	3800	0.295	0.271
2,5-二甲基-1,5-己二烯	567	2740	0.445	0.259	5-亚乙基-2-降冰片烯	635	3210	0.429	0.261
2,5-二甲基-2,4-己二烯	597	2740	0.425	0.235	苯乙烯	636	3840	0.352	0.256
2,3-二甲基-1,3-丁二烯	526	3520	0.315	0.254	2-苯丁烯-1	666	3010	0.454	0.247
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	653	2820	0.47	0.244	顺-2-苯丁烯-2	685	3010	0.47	0.248
1,2-丁二烯	452	4360	0.22	0.255	反-2-苯丁烯-2	654	3010	0.464	0.257
1,3-丁二烯	425	4320	0.221	0.27	α-松油烯	649	2800	0.489	0.254
对叔丁基苯乙烯	709	2480	0.594	0.25	γ-松油烯	661	2800	0.489	0.249
4-异丁基苯乙烯	735	2380	0.621	0.242	异松油烯	667	2820	0.493	0.251
2,3,3-三甲基-1-丁烯	531	3140	0.381	0.271	2-降冰片烯	583	3930	0.337	0.273
2,4,4-三甲基-1-戊烯	550	2680	0.436	0.256	4-羟基苯乙烯	736	4520	0.374	0.276
2,4,4-三甲基-2-戊烯	555	2680	0.436	0.253	1,3-联苯基三氮烯	845	2830	0.642	0.259
三苯乙烯	908	2100	0.86	0.239	1,4-氰基-2-丁烯	755	2950	0.426	0.2
1,2-己二烯	526	3350	0.331	0.254	碳酸乙烯	806	6770	0.193	0.195
1,4-己二烯	510	3350	0.331	0.262	α-蒎烯	644	2760	0.454	0.234
1,5-己二烯	508	3350	0.339	0.269	β-蒎烯	643	2760	0.494	0.255

表 4.6.8　烯烃的偏心因子（Ⅰ）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
乙烯	0.0862484	顺-2-己烯	0.272185	反-2辛烯	0.338412	1-十二烯	0.567333
丙烯	0.141119	反-2-己烯	0.261253	顺-3-辛烯	0.379994	1-十三烯	0.60634
1-丁烯	0.192225	顺-3-己烯	0.278699	反-3-辛烯	0.343849	1-十四烯	0.644885
异丁烯	0.19484	反-3-己烯	0.285358	顺-4-辛烯	0.385401	1-十五烯	0.681504
顺-2-丁烯	0.201877	1-庚烯	0.344261	反-4-辛烯	0.339318	1-十六烯	0.724224
反-2-丁烯	0.217592	顺-2-庚烯	0.294154	1-壬烯	0.410141	十七烯	0.769688
1-戊烯	0.236028	反-2-庚烯	0.337166	1-癸烯	0.475248	1-十八烯	0.794275
顺-2-戊烯	0.25379	顺-3-庚烯	0.294912	顺-2-癸烯	0.475175	1-十九烯	0.832458
反-2-戊烯	0.248372	1-辛烯	0.392059	反-2-癸烯	0.481961	1-二十烯	0.880365
1-己烯	0.28551	顺-2-辛烯	0.388932	1-十一烯	0.517489		

表 4.6.9　烯烃的偏心因子（Ⅱ）

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
一氯三氟乙烯	0.244212	1,5-己二烯	0.225872	1-甲基-4-乙烯基环己烯	0.344497
一溴三氟乙烯	0.175357	顺,反-2,4-己二烯	0.275367	2-甲基-1-己烯	0.309375
2-乙基-1-戊烯	0.307319	反,反-2,4-己二烯	0.282106	3-甲基-1-己烯	0.305734
3-乙基-1-戊烯	0.301855	六氟丙烯	0.20459	4-甲基-1-己烯	0.302408
2-乙基-1-己烯	0.357734	六氯-1,3-丁二烯	0.16836	2-甲基-1-庚烯	0.35513
2-乙基-1-丁烯	0.252329	六氯环戊二烯	0.383404	甲基环戊二烯	0.237559
乙基降冰片烯	0.260543	α-水芹烯	0.380709	甲基降冰片烯	0.210764
乙烯基环己烯	0.32936	β-水芹烯	0.376605	5-亚乙基-2-降冰片烯	0.21947
乙烯基降冰片烯	0.248691	丙二烯	0.104121	苯乙烯	0.297097
2,3-二甲基-1-丁烯	0.233302	对异丙烯基苯乙烯	0.406837	2-苯丁烯-1	0.353568
2,3-二甲基-2-丁烯	0.223714	1,2-戊二烯	0.154153	顺-2-苯丁烯-2	0.356388
3,3-二甲基-1-丁烯	0.228457	顺-1,3-戊二烯	0.146995	反-2-苯丁烯-2	0.361021
2,3-二甲基-1-己烯	0.324937	1-反-3-戊二烯	0.116159	α-松油烯	0.372078
2,5-二甲基-1,5-己二烯	0.323776	1,4-戊二烯	0.0836524	γ-松油烯	0.376166
2,5-二甲基-2,4-己二烯	0.321841	2,3-戊二烯	0.218362	异松油烯	0.376151
2,3-二甲基-1,3-丁二烯	0.214241	1,1,2,2-四苯乙烯	0.728463	1,3-环己二烯	0.230835
顺-二苯乙烯	0.475803	四氟乙烯	0.226481	1,4-环己二烯	0.20483
反-二苯乙烯	0.487424	1,1,1,2-四氟乙烯	0.32669	环戊烯	0.19611
2,4-二苯基-4-甲基戊烯	0.546694	1,1,2,2-四氟乙烯	0.266007	环己烯	0.212302
1,1-二氟乙烯	0.136231	四氯乙烯	0.213767	环庚烯	0.251706
1,1-二氯乙烯	0.272126	α-甲基苯乙烯	0.32297	环辛烯	0.280425
顺-1,2-二氯乙烯	0.134865	间甲基苯乙烯	0.348736	环戊二烯	0.202005
反-1,2-二氯乙烯	0.223396	邻甲基苯乙烯	0.341159	1,5-环辛二烯	0.285813
2,3-二氯丙烯	0.19448	对甲基苯乙烯	0.317536	双环戊二烯	0.288011
反-1,3-二氯-2-丁烯	0.237014	2-甲基-1-丁烯	0.229982	1,5,9-环十二烷三烯	0.403066
顺-1,4-二氯-2-丁烯	0.329926	2-甲基-2-丁烯	0.28703	2-降冰片烯	0.159
反-1,4-二氯-2-丁烯	0.328179	3-甲基-1-丁烯	0.209748	氟乙烯	0.142858
3,4-二氯-1-丁烯	0.295898	2-甲基-1,3-丁二烯	0.158323	4-羟基苯乙烯	0.50899
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	0.380863	3-甲基-1,2-丁二烯	0.187439	1,3-联苯基三氮烯	0.617262
1,2-丁二烯	0.165877	2-甲基-1-戊烯	0.24062	1,4-氰基-2-丁烯	0.666805
1,3-丁二烯	0.195032	2-甲基-2-戊烯	0.244478	氯乙烯	0.100107
对叔丁基苯乙烯	0.421575	3-甲基-1-戊烯	0.264031	氯丁二烯	0.19743
4-异丁基苯乙烯	0.463134	3-甲基-顺-2-戊烯	0.258474	氯丙烯	0.147844
2,3,3-三甲基-1-丁烯	0.238794	3-甲基-反-2-戊烯	0.262659	2-氯丙烯	0.151519
2,4,4-三甲基-1-戊烯	0.301056	4-甲基-1-戊烯	0.238917	2-氯-1,1-二氟乙烯	0.21156
2,4,4-三甲基-2-戊烯	0.297075	4-甲基-顺-2-戊烯	0.244178	溴乙烯	0.276474
三苯乙烯	0.599841	4-甲基-反-2-戊烯	0.255237	碳酸乙烯	0.442272
三氯乙烯	0.21662	1-甲基环戊烯	0.23179	α-蒎烯	0.220949
1,2-己二烯	0.276228	3-甲基环戊烯	0.229606	β-蒎烯	0.324932
1,4-己二烯	0.279951	4-甲基环戊烯	0.235746		

4.7 比 热 容

表 4.7.1 乙烯气体的常压比热容

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.4595	40.947	1.8267	1.1627	32.615	1.4549
100	1.8267	51.246	2.2864	1.5299	42.915	1.9146
200	2.1759	61.044	2.7235	1.8790	52.712	2.3517
300	2.4777	69.501	3.1007	2.1805	61.169	2.7290
400	2.7357	76.744	3.4240	2.4388	68.412	3.0522
500	2.9580	82.982	3.7020	2.6611	74.651	3.3306
600	3.1535	88.467	3.9469	2.8567	80.135	3.5751
700	3.3252	93.282	4.1617	3.0283	84.950	3.7899
800	3.4730	97.427	4.3467	3.1761	89.095	3.9749
900	3.6044	101.11	4.5109	3.3076	92.779	4.1391
1000	3.7208	104.38	4.6566	3.4240	96.045	4.2848
1100	3.8209	107.18	4.7817	3.5236	98.850	4.4100
1200	3.9088	109.65	4.8919	3.6120	101.321	4.5201

表 4.7.2 乙烯气体的平均常压比热容（0～t℃）

温度 t/℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.460	40.947	1.827	1.163	32.615	1.455
100	1.648	46.222	2.062	1.351	37.891	1.690
200	1.824	51.163	2.283	1.527	42.831	1.911
300	1.994	55.936	2.495	1.697	47604	2.124
400	2.146	60.206	2.686	1.849	51.833	2.314
600	2.288	64.184	2.863	1.991	55.852	2.492
600	2.418	67.826	3.026	2.121	59.494	2.654
700	2.533	71.050	3.170	2.236	62.718	2.798
600	2.643	74.148	3.308	2.346	65.816	2.936
900	2.742	76.912	3.432	2.445	68.580	3.060
1000	2.834	79.507	3.547	2.537	71.176	3.175
1100	2.921	81.936	3.655	2.624	73.604	3.284
1200	2.999	84.113	3.753	2.701	75.781	3.381

表 4.7.3 丙烯气体的常压比热容

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.4260	59.997	2.6766	1.2280	51.665	2.3048
100	1.7999	75.739	3.3792	1.6019	67.407	3.0074
200	2.1600	90.895	4.0553	1.9619	82.564	3.6835
300	2.4765	104.21	4.6190	2.2785	95.878	4.2777
400	2.7532	115.85	5.1686	2.5552	107.52	4.7968
500	2.9919	125.81	6.6166	2.7939	117.58	5.2448
600	3.2000	134.65	6.0072	3.0019	126.32	5.6354
700	3.3821	142.31	6.3482	3.1841	133.98	5.9771
800	3.5404	148.97	6.6461	3.3423	140.64	6.2743
900	3.6777	154.74	6.9636	3.4796	146.41	6.5318
1000	3.7978	159.81	7.1297	3.5998	151.48	6.7579
1100	3.9025	154.21	7.3256	3.7045	155.88	6.9543
1200	3.9921	167.97	7.4940	3.7941	159.64	7.1222

表 4.7.4　丙烯气体的平均常压比热容（0～t℃）

温度 t /℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_p（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c'_v（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]
0	1.426	59.997	2.677	1.228	51.665	2.305
100	1.624	68.329	3.048	1.426	59.997	2.677
200	1.800	75.739	3.329	1.802	67.407	3.007
300	1.974	83.068	3.706	1.776	74.734	3.334
400	2.133	89.765	4.005	1.935	81.433	3.633
500	2.281	96.003	4.283	2.083	87.672	3.911
600	2.418	101.74	4.539	2.220	93.408	4.167
700	2.544	107.06	4.776	2.346	98.725	4.405
800	2.659	111.87	4.991	2.161	103.54	4.619
900	2.765	116.35	5.191	2.567	108.02	4.819
1000	2.862	120.41	5.372	2.664	112.08	5.000
1100	2.951	124.17	5.540	2.753	115.85	5.169
1200	3.035	127.70	5.697	2.837	119.37	5.325

表 4.7.5　单烯烃和二烯烃气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

(1)

名　称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
乙烯	11.43	18.63	25.46	31.90	38.02	43.75	49.15	54.22	58.95	63.43
丙烯	15.16	26.04	36.34	46.14	55.43	64.23	72.52	80.39	87.76	94.75
1-丁烯					73.56	86.25	98.14	109.3	119.7	129.4
异丁烯	29.80	43.00	55.68	67.83	79.47	90.60	101.2	111.3	121.0	130.1
顺-2-丁烯					67.91	79.88	91.31	102.2	112.7	122.6
反-2-丁烯	23.90	38.07	51.54	64.39	76.58	88.13	99.06	109.4	119.2	128.5
1-戊烯					94.33	110.2	125.0	139.0	152.0	164.2
顺-2-戊烯		34.35	53.13	70.88	87.67	102.4	118.0	132.6	146.3	159.1
反-2-戊烯	29.90	48.19	65.52	82.02	97.59	109.0	123.5	137.2	150.1	162.1
己烯					113.8	133.0	151.1	168.1	183.9	198.7
1-庚烯				109.2	133.3	156.0	177.3	197.2	215.9	233.2
1-辛烯				125.2	153.0	179.1	203.5	226.4	247.8	267.8
丙二烯				44.97	52.38	59.33	65.82	71.89	77.50	82.73
1,2-丁二烯	24.46	37.00	48.86	60.04	70.59	80.51	89.85	98.64	106.8	114.5
1,3-丁二烯					70.13	81.52	92.03	101.7	110.5	118.7
1,2-戊二烯					92.40	106.1	118.9	130.9	142.0	152.4
1-顺-3-戊二烯					96.42	108.4	119.8	130.9	141.5	151.5
1-反-3-戊二烯				61.17	76.41	90.69	104.1	116.7	128.5	139.5
1,4-戊二烯					91.82	105.7	118.6	130.7	141.9	152.2
2,3-戊二烯		34.90	54.14	72.01	88.59	103.9	118.0	131.0	142.9	153.8

名　称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙烯	67.57	71.51	75.15	78.54	81.68	84.62	87.38	89.89	92.28	94.45
丙烯	101.3	107.4	113.2	118.6	123.7	128.4	132.8	136.9	140.7	144.3
1-丁烯	138.5	146.9	154.7	162.0	168.8	175.1	180.8	186.2	191.2	195.8
异丁烯	138.8	147.0	154.7	162.0	168.8	175.2	181.2	186.6	191.8	196.4
顺-2-丁烯	132.0	140.9	149.2	157.1	164.4	171.2	177.6	183.3	188.6	193.4
反-2-丁烯	137.2	145.4	153.1	160.4	167.1	173.5	179.4	185.0	190.2	195.0
1-戊烯	175.7	186.3	196.2	205.4	214.0	221.9	229.2	235.9	242.2	247.9
顺-2-戊烯	171.0	182.1	192.4	202.0	210.9	219.1	226.8	233.8	240.3	246.4

续表

名　称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
反-2-戊烯	173.4	184.0	193.8	203.1	211.7	219.7	227.1	234.0	240.4	246.4
己烯	212.5	225.4	237.3	248.4	258.7	268.2	277.0	285.1	292.5	299.4
1-庚烯	249.4	264.5	278.5	291.5	303.5	314.6	324.9	334.4	343.2	351.3
1-辛烯	286.4	303.7	319.7	334.6	348.4	361.1	372.8	383.7	393.7	402.9
丙二烯	87.55	92.03	96.17	100.0	103.5	106.7	109.7	112.5	115.0	117.3
1,2-丁二烯	121.7	128.4	134.7	140.5	145.9	150.9	155.6	159.9	163.9	167.6
1,3-丁二烯	126.1	132.8	139.0	144.7	149.8	154.5	158.7	162.6	166.2	169.5
1,2-戊二烯	162.0	170.9	179.1	186.7	193.7	200.1	206.1	211.6	216.6	221.3
1-顺-3-戊二烯	161.1	170.1	178.6	186.5	193.8	200.6	206.7	212.2	217.0	221.1
1-反-3-戊二烯	149.8	159.4	168.3	176.6	184.3	191.4	198.0	204.1	209.7	214.9
1,4-戊二烯	161.8	170.7	178.9	186.5	193.4	199.8	205.7	211.1	216.1	220.7
2,3-戊二烯	163.7	172.8	181.1	188.6	195.4	201.6	207.1	212.2	216.8	221.1

（2）　　单位：kJ/(kg・℃)

名　称	温度/℃									
	10	15.5	21.1	25	35	46.1	60	71.1	82.2	90.6
乙烯	1.495	1.516	1.541	1.553	1.591	1.633	1.687	1.729	1.771	1.800
丙烯	1.461	1.482	1.507	1.604	1.562	1.604	1.658	1.700	1.742	1.775
1-丁烯	1.461	1.486	1.511	1.528	1.570	1.620	1.679	1.725	1.771	1.805
2-顺-丁烯	1.344	1.369	1.394	1.411	1.453	1.503	1.562	1.608	1.654	1.687
2-反-丁烯	1.507	1.528	1.553	1.566	1.608	1.650	1.704	1.746	1.788	1.817
1,2-丁二烯	1.428	1.449	1.570	1.482	1.516	1.302	1.599	1.637	1.675	1.704
1,3-丁二烯	1.407	1.432	1.457	1.474	1.516	1.562	1.616	1.658	1.704	1.733

名　称	温度/℃									
	98.9	107.2	115.6	126.7	137.8	148.9	160	171.1	182.2	193.3
乙烯	1.830	1.859	1.888	1.926	1.968	2.005	2.043	2.077	2.114	2.152
丙烯	1.805	1.838	1.867	1.909	1.947	1.985	2.026	2.064	2.102	2.139
1-丁烯	1.838	1.867	1.901	1.943	1.989	2.026	2.068	2.110	2.148	2.190
2-顺-丁烯	1.721	1.754	1.788	1.830	1.871	1.913	1.955	1.997	2.039	0.821
2-反-丁烯	1.846	1.880	1.909	1.947	1.989	2.026	2.064	2.102	2.391	2.177
1,2-丁二烯	1.729	1.754	1.784	1.817	1.851	1.888	1.922	1.955	1.989	2.018
1,3-丁二烯	1.767	1.796	1.825	1.867	1.905	1.943	1.980	2.018	2.052	2.089

（3）　　单位：kJ/(kg・℃)

名　称	温度/K							
	100	150	200	230	250	270	290	298.2
乙烯	2.478	2.403	2.404[170]					
丙烯	2.164	2.077	2.131	2.187				
1-丁烯	1.924	1.890	1.963	2.041	2.131[255]			
顺-2-丁烯		1.988	1.980	2.020	2.096[260]			
反-2-丁烯		1.968[145]	2.008	2.082	2.177[260]			
异丁烯		1.915	2.006	2.086	2.173[255]			
1-戊烯		1.843	1.905		2.035	2.103	2.182	2.216
顺-2-戊烯		1.879	1.894		1.998	2.062	2.133	2.165
反-2-戊烯		1.838	1.922		2.059	2.130	2.207	2.240
1-庚烯						2.065	2.142	2.194[300]

表 4.7.6　甲基和环烯烃气体的定压比热容　　　单位：J/(mol·K)

名　　称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
2-甲基-1-丁烯	25.99	45.85	64.56	82.23	98.81	113.9	128.1	141.4	154.1	165.9
2-甲基-2-丁烯					92.44	106.8	120.7	133.9	146.6	158.6
3-甲基-1-丁烯				91.82	107.1	121.5	135.0	147.8	159.8	171.1
2,3-二甲基-1-丁烯					125.2	144.2	161.8	178.1	193.2	207.2
2,3-二甲基-2-丁烯					109.7	128.2	145.6	162.2	177.8	192.5
2-甲基-1-戊烯	31.99	55.94	78.54	99.86	119.9	138.7	156.4	173.0	188.4	202.9
2-甲基-2-戊烯					107.3	127.4	146.2	163.7	179.9	195.1
4-甲基-1-戊烯			69.71	92.28	113.5	133.3	151.9	169.3	185.4	200.5
4-甲基-顺-2-戊烯					114.8	134.0	152.1	169.0	184.8	199.5
4-甲基-反-2-戊烯			123.8			142.1	159.3	175.3	190.3	204.3
2-甲基-1,3-丁二烯					91.90	106.8	120.5	133.0	144.4	154.9
3-甲基-1,2-丁二烯					92.95	106.0	118.2	129.7	140.5	150.5
环戊烯			22.33	41.22	58.99	75.66	91.3	105.9	119.6	132.3
环己烯				56.06	81.39	104.6	125.9	145.3	163.0	179.2
1,3-环戊二烯				24.87	41.47	56.98	71.47	84.91	97.43	109.1
双环戊二烯					63.14	103.1	139.8	173.5	204.2	232.2
1,5-环辛烯										

名　　称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-甲基-1-丁烯	177.1	187.5	197.3	206.4	214.9	222.8	230.1	236.8	243.1	248.8
2-甲基-2-丁烯	170.1	180.9	191.1	200.7	209.7	218.1	225.8	232.9	239.4	245.2
3-甲基-1-丁烯	181.6	191.5	200.8	209.4	217.5	225.0	231.9	238.4	244.5	250.1
2,3-二甲基-1-丁烯	220.1	232.0	243.1	253.3	262.8	271.7	280.0	287.8	295.2	302.2
2,3-二甲基-2-丁烯	206.3	219.3	231.5	242.9	253.5	263.3	272.4	280.8	288.5	295.5
2-甲基-1-戊烯	216.4	229.0	240.7	251.5	261.5	270.9	279.5	287.5	294.9	301.7
2-甲基-2-戊烯	209.2	222.3	234.5	245.7	256.1	265.7	274.7	282.9	290.6	297.7
4-甲基-1-戊烯	214.5	227.5	239.5	250.7	260.9	270.4	279.1	287.2	294.6	301.4
4-甲基-顺-2-戊烯	213.1	225.9	237.7	248.6	258.8	268.1	276.8	284.8	292.2	299.0
4-甲基-反-2-戊烯	217.3	229.4	240.7	251.2	261.0	270.0	278.5	286.3	293.7	300.6
2-甲基-1,3-丁二烯	164.4	173.1	181.0	188.3	194.9	201.0	206.6	211.8	216.7	221.4
3-甲基-1,2-丁二烯	159.9	168.6	176.8	184.3	191.4	197.9	203.9	209.5	214.7	219.5
环戊烯	144.2	155.2	165.4	174.9	183.6	191.7	199.1	205.9	212.2	218.0
环己烯	193.8	207.1	219.1	230.1	240.1	249.2	257.6	265.4	272.6	279.6
1,3-环戊二烯	119.8	129.7	138.9	147.3	155.0	162.1	168.6	174.5	179.9	184.9
双环戊二烯	257.6	280.6	301.3	319.9	336.5	351.4	364.7	376.5	387.0	396.4

表 4.7.7　乙烯的比热容

(1) 压强为常压　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	0	100	200	300	400	500	600
c_p	1.460	1.827	2.176	2.478	2.736	2.958	3.154

温度/℃	700	800	900	1000	1100	1200
c_p	3.325	3.473	3.605	3.721	3.821	3.909

(2) 压强变化

压强	温度/℃						
/kPa	0	25	50	75	100	125	150
0	1.461	1.539	1.621	1.706	1.793	1.881	1.969
100	1.472	1.549	1.629	1.713	1.798	1.886	1.974
300	1.495	1.568	1.645	1.727	1.810	1.896	1.985
500	1.521	1.588	1.662	1.740	1.821	1.906	1.995
700	1.550	1.609	1.679	1.754	1.833	1.917	2.005

续表

压强/kPa	温度/℃						
	0	25	50	75	100	125	150
1000	1.594	1.644	1.707	1.776	1.851	1.933	2.021
2000	1.82	1.800	1.819	1.859	1.914	1.988	2.074
3000		2.034	1.964	1.960	1.985	2.045	2.130
4000		2.48	2.169	2.079	2.066	2.106	2.190
5000			2.461	2.228	2.156	2.175	2.24
6000			2.95	2.417	2.260	2.247	2.29
7000			3.8	2.640	2.378	2.324	2.35
8000		5.4	4.3	2.921	2.508	2.406	2.41
9000		4.7	4.6	3.23	2.648	2.494	2.46
10000		4.1	4.6	3.52	2.798	2.590	2.52
12000		3.43	4.1	3.704	3.047	2.760	2.63
14000		3.13	3.71	3.630	3.212	2.889	2.73
16000		2.92	3.43	3.469	3.240	2.976	2.82
18000		2.78	3.23	3.308	3.196	3.010	2.88
20000		2.70	3.071	3.172	3.129	3.010	2.92
30000		2.45	2.726	2.796	2.829	2.854	2.89
40000		2.34	2.585	2.639	2.674	2.718	2.78
50000		2.26	2.505	2.553	2.587	2.636	2.71
60000		2.22	2.456	2.499	2.530	2.579	2.66
70000		2.18	2.424	2.463	2.491	2.538	2.62
80000		2.16	2.401	2.437	2.463	2.507	2.59
90000		2.14	2.883	2.418	2.442	2.483	2.56

表 4.7.8 乙烯在压力下的定压比热容 单位：kJ/mol

压力/atm	温度/℃					
	25	50	75	100	125	150
0	64.35	68.16	71.93	75.70	79.51	83.32
1	65.10	68.75	72.39	76.03	79.76	83.48
10	77.25	76.79	78.13	80.30	82.94	85.83
30				101.3	95.04	93.37
50				123.5	128.5	108.4
100				137.7	161.6	165.4
200				115.1	118.1	121.8
300				109.3	111.0	112.6
400				106.3	107.2	108.4
600				103.4	103.8	104.7
800				101.7	102.2	103.0
1000				100.9	101.3	101.7
1200				100.5	100.5	100.9
2000				100.5	99.60	100.1
2500					99.65	99.65

注：1atm＝101325Pa。

表 4.7.9 丙烯的比热容

（1）压力为常压 单位：kJ/(kg・℃)

温度/℃	0	100	200	300	400	500	600
c_v	1.163	1.530	1.879	2.181	2.439	2.661	2.857

温度/℃	700	800	900	1000	1100	1200
c_v	3.028	3.176	3.308	3.424	3.524	3.612

（2）压力变化

①　　　　单位：kJ/mol

压力/atm	温度/℃					
	25	50	75	100	125	150
0	56.02	59.83	63.60	67.37	71.18	74.99
1	56.23	60.00	63.72	67.49	71.26	75.03
10	59.41	62.34	65.48	68.75	72.14	75.53
30				72.72	74.36	76.58
50				82.48	77.83	78.00
100				75.66	78.63	80.43
200				75.07	76.53	77.92
300				75.24	76.41	77.67
400				75.49	76.53	77.83
600				76.12	77.04	78.17
800				76.83	77.58	78.59
1000				77.58	78.13	79.09
1200				78.25	78.67	79.51
1500				79.34	79.47	80.09
2000				81.06	80.72	80.97
2500					81.85	81.77

注：1atm＝101325Pa。

②　　　　单位：kJ/(kg·℃)

压强/kPa	温度/℃						
	0	25	50	75	100	125	150
0	1.167	1.244	1.327	1.412	1.499	1.587	1.675
100	1.168	1.245	1.328	1.413	1.500	1.588	1.676
300	1.171	1.248	1.331	1.416	1.502	1.591	1.680
500	1.174	1.251	1.334	1.419	1.505	1.594	1.684
700	1.178	1.255	1.338	1.422	1.508	1.598	1.688
1000	1.185	1.261	1.344	1.427	1.512	1.603	1.695
2000	1.216	1.286	1.367	1.446	1.527	1.618	1.716
3000	1.266	1.320	1.394	1.468	1.542	1.634	1.739
4000	1.354	1.367	1.423	1.489	1.557	1.648	1.761
5000		1.438	1.458	1.511	1.571	1.661	1.779
6000		1.530	1.500	1.534	1.585	1.672	1.792
7000		1.559	1.543	1.557	1.598	1.681	1.803
8000			1.582	1.579	1.610	1.689	1.812
9000			1.601	1.600	1.621	1.696	1.818
10000		1.39	1.603	1.615	1.632	1.702	1.822
12000		1.36	1.582	1.630	1.650	1.713	1.823
14000		1.35	1.565	1.628	1.660	1.721	1.828
16000		1.344	1.554	1.622	1.622	1.726	1.829
18000		1.342	1.548	1.617	1.663	1.729	1.829
20000		1.341	1.545	1.615	1.663	1.731	1.830
30000		1.339	1.544	1.615	1.663	1.733	1.83
40000		1.344	1.553	1.624	1.670	1.738	1.84
50000		1.362	1.566	1.636	1.679	1.745	1.85
60000		1.378	1.580	1.649	1.688	1.752	1.86
70000		1.389	1.593	1.662	1.698	1.761	1.87
80000		1.397	1.605	1.674	1.707	1.769	1.88
90000		1.404	1.615	1.686	1.716	1.777	1.89

表 4.7.10 卤代烯烃气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

名称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
氯乙烯					47.56	54.01	59.87	65.19	70.05	74.48
偏二氯乙烯				55.18	61.59	67.49	72.93	77.87	82.40	86.50
三氯乙烯	41.06	50.91	59.75	67.66	74.69	80.93	86.46	91.27	95.46	99.10
全氯乙烯	62.09	70.13	77.46	84.11	90.14	95.54	100.4	104.7	108.5	111.8
顺-1,2-二氯乙烯				43.84	50.45	56.56	62.26	67.57	72.43	76.95
反-1,2-二氯乙烯				54.97	60.37	65.44	70.17	74.57	78.63	82.44
2-氯-1,3-丁二烯					79.47	90.31	100.3	109.6	118.2	126.0
氟乙烯					41.95	47.77	53.26	58.41	63.22	67.74
偏二氟乙烯		25.49	35.26	44.13	52.17	59.41	65.94	71.76	76.95	81.60
四氟乙烯	35.96	45.13	53.59	61.42	68.58	75.15	81.14	86.58	91.52	95.96
溴乙烯	20.70	28.21	35.25	41.85	48.02	53.80	59.16	64.14	68.79	73.06
苯乙烯					102.1	123.0	142.3	160.1	176.5	191.5
α-甲基苯乙烯					122.5	146.1	167.9	188.1	206.7	223.8
名称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氯乙烯	78.50	82.10	85.41	88.38	91.10	93.62	95.92	98.05	100.1	102.0
偏二氯乙烯	90.18	93.53	96.55	99.27	101.7	103.8	105.8	107.4	108.9	110.3
三氯乙烯	102.2	105.0	107.3	109.3	111.1	112.7	114.1	115.5	116.9	118.4
全氯乙烯	114.7	117.1	119.2	121.0	122.4	123.6	124.5	125.1	125.6	126.0
顺-1,2-二氯乙烯	81.14	84.95	88.43	91.65	94.54	97.22	99.65	101.8	103.8	105.6
反-1,2-二氯乙烯	85.96	89.22	92.19	94.96	97.51	99.81	101.9	103.9	105.7	107.3
2-氯-1,3-丁二烯	133.3	139.9	146.0	151.5	156.6	161.1	165.3	169.1	172.6	175.7
氟乙烯	71.97	75.91	79.59	83.02	86.16	89.10	91.82	94.37	96.67	98.81
偏二氟乙烯	85.70	89.35	92.57	95.42	97.97	100.2	102.3	104.3	106.1	107.8
四氟乙烯	99.94	103.5	106.6	109.4	111.7	113.8	115.6	117.1	118.4	119.5
溴乙烯	77.04	80.72	84.11	87.21	90.06	92.70	95.12	97.30	99.35	101.2
苯乙烯	205.3	217.9	229.4	239.8	249.3	257.9	265.6	272.6	278.9	284.7
α-甲基苯乙烯	239.6	254.1	267.4	279.5	290.6	300.9	310.2	318.8	326.7	334.1

表 4.7.11 丙烯气体在压力下的定压比热容　　单位：kJ/(mol·℃)

温度	压强/MPa										
/℃	0	0.1	1	3	5	10	20	40	100	200	250
25	64.35	65.09	77.01								
50	68.16	68.74	76.64								
75	71.93	72.38	78.02								
100	75.70	76.03	80.22	100.8	123.0	138.1	112.7	108.6	138.4	78.96	
125	79.51	79.76	82.89	94.67	127.0	164.0	113.5	103.0	151.9	89.41	99.15
150	83.32	83.48	85.79	93.18	107.8	164.1	128.2	85.06	167.9	90.50	99.07

表 4.7.12 丙烯气体在压力下的定容比热容　　单位：kJ/(mol·℃)

温度	压强/MPa										
/℃	0	0.1	1	3	5	10	20	40	100	200	250
25	56.02	56.23	59.35								
50	59.83	59.99	62.30								
75	63.60	63.72	65.45								
100	67.37	67.49	68.73	72.61	82.07	77.18	70.49	84.41	70.79	80.03	
125	71.18	71.26	72.13	74.31	77.69	78.94	75.66	77.57	80.07	80.11	81.75
150	74.99	75.03	75.52	76.56	77.94	80.44	78.01	77.08	82.43	80.26	81.69

表 4.7.13　烯烃理想气体的比热容

（1）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　单位：kJ/（kg·℃）

温度/℃	乙 烯	丙 烯	丙二烯	2-甲基丙烯	1-丁烯	1,2-丁二烯	1,3-丁二烯
0	0.189	0.274	0.240	0.239	0.036	0.258	−0.272
100	0.726	0.745	0.744	0.769	0.628	0.742	0.470
200	1.201	1.186	1.174	1.245	1.151	1.17	1.071
300	1.621	1.593	1.539	1.670	1.611	1.55	1.554
400	1.990	1.965	1.849	2.048	2.013	1.88	1.942
500	2.313	2.301	2.112	2.382	2.364	2.17	2.253
600	2.594	2.600	2.334	2.677	2.667	2.42	2.504
700	2.839	2.862	2.523	2.935	2.930	2.63	2.710
800	3.051	3.412	2.684	3.160	3.156	2.82	2.881
900	3.234	3.967	2.822	3.357	3.351	2.98	3.027
1000	3.394	3.637	2.943	3.527	3.520	3.12	3.154
1100	3.533	3.161	3.049	3.674	3.666	3.24	3.268
1200	3.656	3.277	3.143	3.802	3.794	3.34	3.368

温度/℃	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	1-戊烯	环戊烯	1-己烯	1-庚烯	1-辛烯
0	−0.072	0.249	0.083	−0.171	0.093	0.080	0.061
100	0.499	0.754	0.669	0.287	0.679	0.674	0.665
200	1.015	1.214	1.188	0.748	1.199	1.200	1.199
300	1.478	1.632	1.645	1.195	1.658	1.665	1.670
400	1.891	2.008	2.047	1.615	2.062	2.073	2.082
500	2.255	2.344	2.397	1.996	2.416	2.430	2.441
600	2.574	2.642	2.702	2.333	2.724	2.740	2.752
700	2.851	2.905	2.966	2.622	2.991	3.008	3.021
800	3.090	3.135	3.194	2.862	3.222	3.239	3.252
900	3.295	3.336	3.391	3.059	3.420	3.438	3.450
1000	3.471	3.508	3.561	3.218	3.591	3.608	3.620
1100	3.624	3.657	3.708	3.350	3.737	3.753	3.766
1200	3.758	3.786	3.836	3.468	3.863	3.879	3.892

（2）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　单位：J/（mol·K）

名　称	温度/K					
	0	298.2	500	700	1000	1500
丙烯	0	60.712	82.651	98.729	116.02	133.31
1-丁烯	0	81.479	115.69	140.56	166.81	192.52
顺-2-丁烯	0	78.004	110.37	136.45	164.51	191.68

表 4.7.14　单烯烃和二烯烃液体的比热容　　　单位：J/（mol·℃）

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
乙烯		68.79	67.89	67.34	67.30	69.61	75.11	83.45			
丙烯		89.00	87.78	87.37	87.76	88.68	90.48	94.04	99.03	104.8	112.0
1-丁烯	108.8	106.7	105.9	106.2	107.2	109.3	112.0	115.3	119.2	137.1	144.9
异丁烯				107.7	109.2	111.6	114.6	117.6	121.0	128.8	135.2
顺-2-丁烯				111.4	110.6	110.9	111.8	113.7	116.4	120.0	124.6
反-2-丁烯						112.1	114.4	117.4	120.7	129.4	134.4
1-戊烯		129.2	128.8	129.0	130.6	132.7	135.5	139.2	143.4	148.3	154.0
顺-2-戊烯			133.1	131.2	130.6	132.4	134.1	136.9	140.8	145.3	150.5
反-2-戊烯				129.2	131.2	133.8	137.0	140.8	145.2	150.2	155.5
1-己烯				154.6	155.6	157.7	160.9	165.0	170.0	174.5	181.8
1-庚烯					182.0	183.9	187.2	191.6	197.0	203.2	210.1

续表

名称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
1-辛烯						212.7	215.1	219.4	225.1	231.9	239.5
丙二烯				77.33	80.52	83.03	85.55	88.07	91.42	95.11	99.47
1,2-丁二烯				96.48	99.88	103.0	106.4	109.8	112.8	115.5	119.6
1,3-丁二烯					103.6	104.6	106.6	109.3	112.8	117.0	123.4
1,2-戊二烯				116.5	119.1	122.3	126.0	131.3	136.6	141.9	147.4
1,4-戊二烯			127.3	126.6	126.9	128.1	130.7	133.4	137.2	142.1	145.4
2,3-戊二烯								132.3	136.7	141.1	145.4
1-顺-3-戊二烯						135.8	139.1	142.2	145.2	148.2	151.4
1-反-3-戊二烯											132.7

名称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	122.7										
1-丁烯	154.8	169.8	201.3								
异丁烯	141.4	148.8	158.5	173.7							
顺-2-丁烯	130.5	137.2	145.2	156.0	173.2						
反-2-丁烯	140.1	146.7	155.0	166.7							
1-戊烯	163.3	170.3	178.0	186.8	197.6	213.2					
顺-2-戊烯	155.1	162.2	169.7	178.0	187.8	200.4					
反-2-戊烯	161.2	167.9	175.1	183.1	192.5	204.9					
1-己烯	189.1	196.8	204.5	212.7	221.5	231.5	243.8	261.2			
1-庚烯	216.9	225.1	233.4	242.0	250.9	260.2	270.4	282.2	297.2	320.0	
1-辛烯	248.0	254.8	264.0	273.2	282.5	292.1	302.1	312.9	324.8	339.3	359.1
丙二烯	105.0	111.7	121.6	138.4							
1,2-丁二烯	113.2	131.4	137.7	146.1	157.9	178.5	215.1				
1,3-丁二烯	130.1	137.0	146.1	158.1	173.6						
1,2-戊二烯	152.9	158.6	164.6	171.0	178.1	186.3	196.7	212.2			
1,4-戊二烯	148.2	154.5	161.3	168.7	177.3	188.3	205.2				
2,3-戊二烯	149.9	154.6	159.9	166.0	173.2	181.8	192.1	204.8	220.2		
1-顺-3-戊二烯	154.9	158.8	163.6	169.3	176.3	185.1	196.0	209.5			
1-反-3-戊二烯	138.5	144.5	150.8	157.5	164.9	173.7					

表 4.7.15 甲基和环烯烃液体的比热容 单位：J/(mol·℃)

名称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯			133.4	134.1	135.9	138.0	141.9	145.9	150.7	158.0	165.9
2-甲基-2-丁烯			132.3	132.7	134.0	136.1	138.9	142.6	146.7	151.6	162.2
3-甲基-1-丁烯	131.9	132.5	134.2	136.8	140.2	144.9	150.2	155.7	161.4	167.4	173.8
2,3-二甲基-1-丁烯		140.1	144.1	148.8	154.1	159.9	166.7	173.9	181.1	188.4	195.8
2,3-二甲基-2-丁烯						153.2	159.8	166.1	172.3	178.4	184.6
2-甲基-1-戊烯			139.1	143.6	148.6	154.2	160.2	167.8	175.0	182.2	189.5
2-甲基-2-戊烯			126.6	131.5	137.0	143.0	149.4	157.0	164.5	172.1	179.8
4-甲基-1-戊烯		137.2	140.6	144.9	149.9	155.7	161.5	168.6	175.9	183.3	191.0
4-甲基-顺-2-戊烯			142.8	146.8	151.6	157.1	163.2	169.6	176.6	183.8	191.2
4-甲基-反-2-戊烯		151.5	154.2	157.7	162.1	167.2	172.3	178.7	185.4	192.2	199.2
2-甲基-1,3-丁二烯			123.6	124.4	126.5	129.7	134.2	139.0	145.0	151.2	153.6
3-甲基-1,2-丁二烯				125.6	127.7	131.7	135.4	139.0	142.4	145.8	149.4
环戊烯								105.8	112.2	118.7	125.2
环己烯									139.1	147.8	156.4
1,3-环戊二烯					77.43	82.69	87.65	92.40	97.03	101.7	106.5
双环戊二烯①											168.6

续表

名称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	165.9	172.7	180.1	188.5	199.0	213.9					
2-甲基-2-丁烯	162.2	168.6	175.6	183.6	193.4	206.9	230.4				
3-甲基-1-丁烯	173.8	180.7	188.6	198.0	211.0						
2,3-二甲基-1-丁烯	195.8	203.3	211.1	219.2	228.0	238.0	250.4				
2,3-二甲基-2-丁烯	184.6	191.0	197.8	205.1	213.4	222.7	233.4	245.8	260.5		
2-甲基-1-戊烯	189.5	197.0	204.6	212.6	221.1	230.5	241.6				
2-甲基-2-戊烯	179.8	187.6	195.5	203.6	212.2	221.6	232.4	245.9			
4-甲基-1-戊烯	191.0	198.8	207.0	215.8	225.7	237.3	253.2				
4-甲基-顺-2-戊烯	191.2	198.9	206.9	215.4	224.9	236.3	251.4				
4-甲基-反-2-戊烯	199.2	206.4	214.0	222.1	231.1	241.7	255.8	278.7			
2-甲基-1,3-丁二烯	153.6	159.9	166.6	173.9	182.2	192.5	207.4				
3-甲基-1,2-丁二烯	149.4	153.3	157.9	163.2	169.6	177.5	187.3	199.4			
1-顺-3-戊二烯	154.9	158.8	163.6	169.3	176.3	185.1	196.0	209.5			
1-反-3-戊二烯	138.5	144.5	150.8	157.5	164.9	173.7					
环戊烯	125.2	132.0	138.9	146.3	154.2	163.2	174.3				
环已烯	156.4	164.8	173.3	181.7	190.1	198.8	207.8	217.4	228.4	242.1	
1,3-环戊二烯	106.5	111.6	117.3	123.8	131.3	140.4	151.2	164.3			
双环戊二烯①	168.6	182.3	195.6	208.4	220.9	233.2	245.3	257.4	269.5	281.9	294.6

① 温度为260℃、280℃、300℃、320℃时，其值分别为307.8J/(mol·℃)、321.7J/(mol·℃)、336.5J/(mol·℃)、352.4J/(mol·℃)。

表 4.7.16 卤代烯烃液体的比热容　　单位：J/(mol·℃)

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯	73.73	75.36	77.37	79.72	82.27	84.99	87.96	89.89	91.52	94.24	98.52
偏二氯乙烯			100.9	101.2	102.6	103.9	105.3	107.5	109.7	111.2	112.7
三氯乙烯				123.7	123.4	123.7	124.4	125.5	126.9	128.7	130.8
全氯乙烯							145.0	146.2	147.2	148.1	149.0
顺-1,2-二氯乙烯					99.56	100.7	101.6	102.5	103.2	104.1	105.2
反-1,2-二氯乙烯						111.6	112.1	112.6	113.1	113.9	115.0
2-氯-1,3-丁二烯			117.6	121.3	124.6	127.7	130.5	133.3	135.9	138.7	141.7
氟乙烯	78.63	78.42	78.08	78.04	78.75	81.01	85.66	93.87	107.1		
偏二氟乙烯	74.78	76.37	79.26	83.32	88.68	95.92					
四氟乙烯	100.3	102.0	104.5	107.6	111.7	117.1	125.3	141.3			
溴乙烯		94.04	95.54	96.72	97.68	98.52	99.31	100.2	101.4	103.1	105.5
苯乙烯									169.8	177.1	184.2
α-甲基苯乙烯							190.2	197.7	205.2	212.7	220.3

名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	104.8	113.8									
偏二氯乙烯	114.9	118.2	122.8	129.1	137.6	148.7					
三氯乙烯	133.1	135.9	138.8	141.6	144.9	148.8	153.9	160.9			
全氯乙烯	149.8	150.6	151.7	153.0	154.7	157.0	159.9	163.7	168.6	174.8	182.5
顺-1,2-二氯乙烯	106.6	108.5	111.1	114.6	119.2	125.3	133.1				
反-1,2-二氯乙烯	116.6	119.1	122.6	127.4	133.8	142.4					
2-氯-1,3-丁二烯	145.2	149.2	154.1	160.1	167.5	176.6	188.0				
溴乙烯	109.1	114.0	120.9	130.0							
苯乙烯①	191.3	198.4	205.4	212.4	219.3	226.3	233.5	240.9	248.7	257.3	267.2
α-甲基苯乙烯②	227.8	235.4	242.9	250.4	257.9	265.4	273.1	281.0	289.3	298.2	308.4

① 温度为300℃时，其值为279.6J/(mol·℃)。

② 温度为300℃、320℃时，其值为320.7J/(mol·℃)、337.5J/(mol·℃)。

4.8 热 导 率

表 4.8.1 乙烯气体的热导率 单位：mW/(m·K)

压力/atm	温度/℃ 41	温度/℃ 67.4	压力/atm	温度/℃ 41	温度/℃ 67.4	压力/atm	温度/℃ 41	温度/℃ 67.4
1	22.21	25.59	90	58.85	44.31	180	89.55	70.94
10	23.03	26.28	100	64.55	47.92	190	92.69	76.76
20	24.19	26.98	110	68.50	51.64	200	95.71	79.20
30	25.70	27.91	120	71.76	55.48	210	98.97	81.18
40	27.45	29.31	130	74.90	59.08	220		83.15
50	30.24	31.05	140	77.80	62.57	230		85.13
60	34.19	33.61	150	80.83	65.83	240		86.99
70	39.66	36.98	160	83.74	68.97			
80	50.36	40.71	170	86.53	71.87			

表 4.8.2 乙烯在压力下的热导率 单位：mW/(m·K)

温度/℃	压强/MPa 0.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
40	22	23	24	26	27	30	34	39	50	59	65	72	78	84	89	95
70	26	27	27	0028	29	31	33	36	39	42	46	53	60	67	72	77

表 4.8.3 单烯烃和二烯烃气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温度/K 150	200	250	300	350	400	450	500	550
乙烯	6.987	11.42	16.65	22.55	29.00	35.82	43.10	50.21	57.74
丙烯	5.439	9.079	13.51	18.54	24.18	30.25	36.65	43.51	50.21
1-丁烯	4.310	7.196	10.75	14.90	19.58	24.85	30.71	37.03	43.93
异丁烯	5.690	9.163	13.35	18.16	23.47	29.29	35.44	41.84	48.53
顺-2-丁烯	3.510	6.276	9.958	14.56	20.04	25.52	31.34	37.53	43.93
反-2-丁烯	0.000	7.196	10.75	14.90	19.58	24.85	31.97	39.04	45.61
1-戊烯	2.975	4.979	7.406	10.25	13.51	17.15	21.17	25.56	30.29
顺-2-戊烯	3.498	6.360	9.958	14.18	18.91	24.18	29.79	35.69	41.84
反-2-戊烯	4.226	7.196	10.84	15.06	19.79	24.98	30.54	36.36	42.26
1-己烯	3.255	5.523	8.242	11.42	14.98	18.87	23.01	27.36	31.88
1-庚烯		7.280	9.205	12.72	16.74	21.25	26.23	31.67	37.57
1-辛烯		5.858	8.703	12.09	15.90	20.21	24.94	31.30	37.66
丙二烯	5.063	8.284	12.34	17.36	23.30	29.29	35.23	41.30	47.28
1,2-丁二烯	4.310	7.196	10.75	14.90	19.58	24.85	30.71	37.03	43.10
1,3-丁二烯		7.908	11.76	16.28	21.46	27.24	33.60	40.58	47.28
1,2-戊二烯	2.527	4.895	8.117	12.18	17.11	23.05	29.46	35.90	41.84
1,4-戊二烯	2.707	5.188	8.577	12.80	18.03	24.23	30.88	37.57	43.51
2,3-戊二烯	2.301	4.435	7.364	11.05	15.52	20.88	27.07	33.22	38.74

名 称	温度/K 600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙烯	65.27	72.80	80.33	87.86	94.98	102.5	109.6	117.2	123.8
丙烯	57.32	64.43	71.55	78.66	85.77	92.88	100.0	107.1	113.8
1-丁烯	51.46	58.99	66.53	73.64	80.33	87.03	93.72	100.4	107.1
异丁烯	55.65	62.76	69.87	76.99	84.10	91.21	97.91	105.0	111.7
顺-2-丁烯	50.63	57.32	64.43	71.13	78.24	84.94	9.20	9.87	10.50
反-2-丁烯	51.88	58.58	65.27	72.38	79.08	85.77	92.88	99.16	105.9

续表

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
1-戊烯	35.40	40.79	46.44	52.72	58.99	66.11	72.80	80.33	88.28
顺-2-戊烯	48.12	54.81	61.09	67.78	74.06	80.75	87.03	93.30	99.58
反-2-戊烯	48.53	54.81	61.50	67.78	74.48	80.75	87.03	93.30	99.58
1-己烯	36.53	41.21	46.02	50.63	55.65	60.25	64.85	69.45	74.06
1-庚烯	43.93	50.63	57.74	65.27	73.22	81.59	90.37	99.58	109.2
1-辛烯	46.02	55.65	65.69	77.40	89.96	103.3	118.0	133.9	150.6
丙二烯	53.56	59.41	65.69	71.55	77.40	83.26	88.70	94.56	100.0
1,2-丁二烯	49.37	55.65	61.50	67.36	73.22	79.08	84.94	90.37	96.23
1,3-丁二烯	53.56	59.83	66.53	72.80	79.08	85.35	91.21	97.07	102.9
1,2-戊二烯	47.70	53.97	59.83	65.69	71.55	77.40	82.84	88.28	93.72
1,4-戊二烯	49.79	56.07	61.92	68.20	74.48	80.33	86.61	92.47	98.32
2,3-戊二烯	44.35	49.79	55.23	60.67	66.11	71.13	76.15	81.17	86.19

表 4.8.4　甲基和环烯烃气体的热导率　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
2-甲基-1-丁烯	4.092	6.653	9.749	13.26	17.20	21.46	26.02	30.79	35.73
2-甲基-2-丁烯	2.661	5.146	8.535	12.84	18.07	24.31	31.63	40.00	49.37
3-甲基-1-丁烯	4.602	7.280	10.46	14.10	18.07	22.38	26.90	31.63	36.53
2,3-二甲基-1-丁烯	3.933	6.485	9.540	13.05	16.95	21.13	25.56	30.21	34.94
2,3-二甲基-2-丁烯		5.858	8.368	11.59	15.19	19.16	23.39	27.91	32.59
2-甲基-1-戊烯	3.636	6.025	8.912	12.22	15.94	19.96	24.23	28.74	33.39
2-甲基-2-戊烯	2.971	5.188	7.950	11.17	14.81	18.74	22.97	27.41	32.05
4-甲基-1-戊烯	3.280	5.607	8.494	11.80	15.48	19.54	23.85	28.37	33.05
4-甲基-顺-2-戊烯	3.356	5.648	8.494	11.72	15.36	19.33	23.51	27.95	32.51
4-甲基-反-2-戊烯	3.803	6.192	9.079	12.38	16.02	20.00	24.23	28.62	33.14
2-甲基-1,3-丁二烯	3.971	6.653	9.874	13.68	18.03	22.89	28.24	34.10	40.42
3-甲基-1,2-丁二烯		5.146	8.494	12.76	17.99	24.18	30.25	36.28	42.26
1-顺-3-戊二烯		8.452	12.09	16.23	20.88	25.90	31.30	37.03	43.10
1-反-3-戊二烯	3.494	6.234	9.665	13.68	18.20	23.18	28.53	34.14	40.00
环戊烯	2.669	5.272	8.703	12.89	17.82	23.51	29.92	36.99	44.77
环己烯		4.393	7.908	12.09	16.86	22.13	27.82	33.76	39.96
1,3-环戊二烯		5.314	8.577	12.64	17.36	22.76	28.87	35.56	43.10
双环戊二烯					13.85	19.54	25.77	32.43	39.41
1,5-环辛二烯				9.121	13.22	17.99	23.39	29.50	36.19

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-甲基-1-丁烯	40.79	46.02	51.04	56.48	61.50	66.53	71.96	76.99	81.59
2-甲基-2-丁烯	60.25	71.96	84.94	99.58	115.1	132.2	151.0	170.7	192.5
3-甲基-1-丁烯	41.55	46.44	51.88	56.90	61.92	66.94	71.96	76.99	81.59
2,3-二甲基-1-丁烯	39.83	44.77	49.79	54.81	59.83	64.43	69.45	74.48	79.50
2,3-二甲基-2-丁烯	37.45	42.26	47.28	52.30	57.74	62.76	67.78	72.38	76.57
2-甲基-1-戊烯	38.20	43.10	48.12	52.72	57.74	62.76	67.78	72.38	76.99
2-甲基-2-戊烯	36.78	41.63	46.44	51.46	56.48	61.09	66.11	70.71	75.31
4-甲基-1-戊烯	37.82	42.68	47.70	52.30	57.32	62.34	66.94	71.55	76.57
4-甲基-顺-2-戊烯	37.20	41.84	46.86	51.46	56.48	61.09	65.69	70.29	74.89
4-甲基-反-2-戊烯	37.78	42.68	47.28	51.88	56.90	61.50	66.11	71.13	75.73
2-甲基-1,3-丁二烯	47.28	54.39	62.34	70.29	79.08	87.86	97.49	107.1	117.6

续表

名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
3-甲基-1,2-丁二烯	48.12	54.39	60.25	66.11	71.96	77.82	83.68	89.54	94.98
1-顺-3-戊二烯	48.95	55.23	61.50	67.78	74.06	80.33	86.61	92.47	97.91
1-反-3-戊二烯	46.02	52.30	58.58	64.85	71.13	76.99	83.26	89.54	95.40
环戊烯	53.14	61.92	71.55	81.59	92.05	103.3	114.6	126.8	138.9
环己烯	46.44	52.72	58.99	65.69	71.96	78.24	84.52	91.21	97.49
1,3-环戊二烯	50.63	59.41	68.20	77.82	87.86	98.32	109.2	120.5	132.2
双环戊二烯	46.44	53.97	61.50	68.62	76.15	83.26	90.79	97.49	104.6
1,5-环辛二烯	43.51	51.46	59.83	68.62	78.24	88.28	98.74	109.6	121.3

表 4.8.5 卤代烯烃气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
氯乙烯	2.259	3.778	5.607	7.782	10.25	13.01	16.07	19.41	23.01
偏二氯乙烯	3.519	5.356	7.406	9.707	12.18	14.77	17.45	20.21	23.01
三氯乙烯		4.393	6.025	7.824	9.749	11.72	13.72	15.73	17.78
全氯乙烯			5.481	6.987	8.577	10.21	11.88	13.56	15.19
顺-1,2-二氯乙烯		3.092	4.602	6.360	8.410	10.67	13.14	15.86	18.83
反-1,2-二氯乙烯			5.021	6.945	9.163	11.63	14.35	17.28	20.50
2-氯-1,3-丁二烯				9.958	12.76	15.73	18.91	22.22	25.56
氟乙烯	5.732	8.368	11.30	14.48	17.91	21.51	25.27	29.20	33.18
偏二氟乙烯	4.728	7.531	10.71	14.23	17.95	21.80	25.69	29.58	33.43
四氟乙烯	4.853	8.075	12.05	16.69	21.97	27.87	34.39	41.55	49.37
溴乙烯	2.577	3.937	5.523	7.238	9.121	11.17	13.26	15.44	17.66
苯乙烯			6.694	9.414	12.59	16.19	20.25	24.73	29.66
α-甲基苯乙烯			7.489	10.67	14.27	18.24	22.47	26.94	31.63
名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氯乙烯	26.86	31.00	35.40	40.04	44.77	50.21	55.65	61.09	66.94
偏二氯乙烯	25.82	28.62	31.38	34.06	36.74	39.33	41.84	44.35	46.86
三氯乙烯	19.79	21.76	23.72	25.65	27.53	29.37	31.21	33.05	34.89
全氯乙烯	16.82	18.41	19.96	21.51	22.97	24.39	25.82	27.24	28.62
顺-1,2-二氯乙烯	21.97	25.36	28.95	32.76	36.74	40.96	45.19	49.79	54.81
反-1,2-二氯乙烯	23.97	27.66	31.55	35.69	40.04	44.77	49.37	54.39	59.83
2-氯-1,3-丁二烯	29.00	32.43	35.90	39.33	42.68	46.02	49.37	52.72	55.65
氟乙烯	37.20	41.21	45.19	49.37	53.14	56.90	60.25	63.60	66.94
偏二氟乙烯	37.24	40.92	44.35	48.12	51.46	54.81	58.16	61.09	64.43
四氟乙烯	57.32	66.53	75.73	85.77	96.23	107.1	118.8	130.5	143.1
溴乙烯	19.92	22.18	24.39	28.74	28.87	31.05	33.18	35.31	37.36
苯乙烯	35.06	40.88	47.28	53.97	61.09	68.20	76.57	84.94	93.72
α-甲基苯乙烯	36.44	41.34	46.44	51.46	56.07	61.09	66.11	71.13	76.15

表 4.8.6 烯烃液体的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
乙烯		266.5	210.9	169.5	138.5	116.3	101.7	92.88	88.28		
丙烯	359.0	294.6	247.3	210.5	181.6	157.7	138.1	122.2	109.6	99.58	91.63
1-丁烯	328.9	279.5	242.7	213.4	190.0	169.9	152.7	138.1	125.5	114.6	105.4
异丁烯			251.0	218.0	191.2	169.5	151.0	135.6	122.2	110.9	101.7

续表

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
顺-2-丁烯				220.9	196.2	175.3	157.7	143.1	130.1	118.8	109.2
反-2-丁烯					202.1	179.9	162.3	147.3	134.7	123.8	113.8
1-戊烯		282.4	249.4	223.0	201.7	183.3	167.4	153.6	141.4	130.5	120.5
顺-2-戊烯			228.0	206.3	187.9	172.0	158.2	146.0	135.1	125.5	116.7
反-2-戊烯			248.5	222.2	200.4	182.0	166.1	152.3	140.2	129.3	119.7
1-己烯				216.7	197.9	182.0	167.8	155.6	144.3	134.3	125.5
1-庚烯					197.9	183.7	170.7	159.4	149.4	139.7	131.4
1-辛烯					215.5	195.0	178.2	164.8	153.1	143.5	134.7
丙二烯				220.9	210.9	200.0	189.1	177.8	165.7	153.6	140.2
1,2-丁二烯				207.1	199.2	190.8	182.4	173.6	164.8	155.2	145.6
1,3-丁二烯					193.7	184.9	176.1	167.4	157.7	148.1	137.7
1,2-戊二烯				188.7	182.4	176.1	169.9	163.6	156.9	149.8	143.1
1,4-戊二烯			190.8	184.5	178.2	171.5	164.8	158.2	151.0	143.5	136.0
2,3-戊二烯				190.0	184.1	177.8	171.5	164.8	158.2	151.5	144.3
名　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	85.77	79.91	70.71								
1-丁烯	97.49	90.79	84.94	79.08	72.38						
异丁烯	93.30	86.19	80.33	74.48	67.78						
顺-2-丁烯	100.8	94.14	87.86	82.42	76.99	69.87					
反-2-丁烯	105.0	97.07	89.96	83.68	79.91						
1-戊烯	111.7	104.2	97.07	90.79	84.52	78.24	71.13	59.83			
顺-2-戊烯	108.8	101.7	94.98	89.12	83.68	78.24	72.80	65.27			
反-2-戊烯	110.9	102.9	96.23	89.96	84.10	78.66	72.38	64.85			
1-己烯	117.2	109.2	102.5	95.81	89.96	84.52	78.66	72.80	66.11	55.23	
1-庚烯	123.0	115.9	108.8	102.5	96.23	90.79	84.94	79.50	74.06	67.78	60.25
1-辛烯①	127.2	120.1	113.4	107.5	101.7	96.23	90.79	85.77	81.17	76.57	72.38
丙二烯	125.9	110.9	93.72	73.22	42.68						
1,2-丁二烯	135.6	125.1	113.8	101.7	88.28	72.80	53.14				
1,3-丁二烯	126.8	115.5	103.3	89.54	74.48	54.81					
1,2-戊二烯	135.6	128.0	120.1	112.1	103.3	94.14	84.52	73.64	61.09	45.19	
1,4-戊二烯	128.4	120.1	111.7	102.9	93.30	82.84	71.13	57.74	39.54		
2,3-戊二烯	136.8	129.3	121.3	113.4	104.6	95.40	85.77	74.89	62.34	46.44	

① 温度为260℃、280℃时，其值分别为70.74mW/(m·℃)、80.33mW/(m·℃)。

表 4.8.7　烯烃液体的热导率（Ⅱ）　　单位：mW/(m·℃)

名　称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯			218.8	196.2	177.4	161.1	147.3	134.7	123.0	114.2	105.9
2-甲基-2-丁烯			221.8	198.7	179.9	163.6	149.4	136.8	125.9	116.3	107.5
3-甲基-1-丁烯	292.0	253.1	223.0	198.7	178.7	161.1	146.4	133.5	122.2	112.1	103.3
2,3-二甲基-1-丁烯		228.0	205.4	186.6	170.7	156.9	144.8	133.9	124.3	115.85	107.5
2,3-二甲基-2-丁烯						156.9	145.2	135.1	125.5	117.2	109.6
2-甲基-1-戊烯			222.6	202.5	185.4	170.7	157.7	146.0	135.6	126.4	117.6
2-甲基-2-戊烯			192.9	177.8	164.4	152.7	142.3	132.6	124.3	116.3	108.8
4-甲基-1-戊烯		209.2	190.0	173.6	159.8	147.7	136.8	127.2	118.4	110.0	102.9
4-甲基-顺-2-戊烯			213.0	194.1	178.2	164.4	151.9	141.0	131.0	121.8	113.8
4-甲基-反-2-戊烯		255.6	229.3	207.9	190.0	174.1	160.2	148.1	137.2	127.2	118.4
2-甲基-1,3-丁二烯		193.7	187.4	181.2	174.5	167.8	161.1	154.0	146.9	139.3	131.4
3-甲基-1,2-丁二烯				182.0	175.7	169.0	120.9	155.6	149.0	141.4	134.3

续表

名称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
1-顺-3-戊二烯					176.1	169.9	163.2	156.5	149.4	142.3	134.7
1-反-3-戊二烯		195.4	189.1	182.8	176.6	170.3	163.6	156.9	149.8	142.7	135.6
环戊烯			187.4	181.6	175.3	169.0	162.8	156.1	152.7	146.0	135.6
环己烯				172.0	166.9	161.9	156.5	151.5	146.0	140.2	134.7
1,3-环戊二烯					177.0	170.3	164.0	157.3	150.6	143.5	136.4
双环戊二烯											121.8
1,5-环辛二烯											126.8

名称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	105.9	98.32	91.21	85.35	79.50	73.64	67.36	57.32			
2-甲基-2-丁烯	107.5	100.0	93.30	87.03	81.17	75.73	69.45	60.67			
3-甲基-1-丁烯	103.3	95.40	88.28	82.01	76.15	69.45	60.67				
2,3-二甲基-1-丁烯	107.5	100.0	93.30	87.45	81.59	76.15	70.71	65.27	58.58		
2,3-二甲基-2-丁烯	109.6	102.5	96.23	90.37	84.94	79.91	74.89	70.29	65.27	58.99	49.79
2-甲基-1-戊烯	117.6	109.6	102.5	96.23	89.96	84.52	79.08	73.64	67.36	58.99	
2-甲基-2-戊烯	108.8	102.1	95.81	90.37	84.94	79.91	74.89	70.29	64.85	58.16	
4-甲基-1-戊烯	102.9	96.23	89.96	84.10	78.66	73.64	68.20	61.92	53.56		
4-甲基-顺-2-戊烯	113.8	106.3	99.16	92.88	87.03	81.17	75.31	68.62	59.41		
4-甲基-反-2-戊烯	118.4	110.0	102.5	95.81	89.54	83.26	76.99	70.29	61.92		
2-甲基-1,3-丁二烯	131.4	123.8	115.1	106.3	96.65	86.61	75.31	62.76	46.44		
3-甲基-1,2-丁二烯	134.3	126.4	118.4	110.0	101.3	91.63	81.17	69.87	56.48	36.99	
1-顺-3-戊二烯	134.7	126.8	118.8	110.5	101.3	92.05	81.59	69.87	56.48	37.11	
1-反-3-戊二烯	135.6	127.6	119.7	111.3	102.5	93.30	82.84	71.55	58.58	40.84	
环戊烯	135.6	128.0	120.1	112.1	103.8	94.98	84.94	74.48	62.34	47.28	
环己烯①	134.7	128.9	122.6	116.7	110.0	103.3	96.23	89.12	81.17	72.38	63.18
1,3-环戊二烯	136.4	128.9	120.9	112.5	104.2	94.98	85.35	74.48	61.92	46.44	
双环戊二烯②	121.8	118.0	114.2	110.0	105.9	101.7	97.49	92.88	88.28	83.68	78.66
1,5-环辛二烯③	126.8	122.2	117.2	112.5	107.5	102.5	97.07	91.21	85.77	79.50	73.22

① 温度为260℃、280℃时，其值分别为52mW/(m·℃)、30mW/(m·℃)、37mW/(m·℃)、82mW/(m·℃)。

② 温度为260℃、280℃、300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为73.64mW/(m·℃)、68.20mW/(m·℃)、62.34mW/(m·℃)、56.07mW/(m·℃)、48.95mW/(m·℃)、40.88mW/(m·℃) 和30.17mW/(m·℃)。

③ 温度为260℃、280℃、300℃、320℃、330℃时，其值为分别为66.11mW/(m·℃)、58.58mW/(m·℃)、50.21mW/(m·℃)、39.87mW/(m·℃)、33.10mW/(m·℃)。

表 4.8.8 卤代烯烃液体的热导率 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯	188.7	181.6	174.1	166.5	159.0	151.0	142.7	133.9	124.7	115.5	105.4
偏二氯乙烯		154.0	149.0	143.5	138.5	133.1	127.2	121.8	115.5	109.6	103.3
三氯乙烯				131.8	128.0	123.8	120.1	115.9	111.3	107.1	102.5
全氯乙烯							111.3	107.5	104.2	100.8	97.07
顺-1,2-二氯乙烯					143.1	138.1	133.5	128.4	123.0	118.0	112.5
反-1,2-二氯乙烯						136.8	131.4	125.9	120.1	114.6	108.4
2-氯-1,3-丁二烯									129.3	123.4	117.2
氟乙烯	204.6	192.9	180.7	167.8	154.4	140.2	125.1	108.4	89.12	66.11	
偏二氟乙烯	170.7	159.4	147.7	135.6	122.2	108.4	92.47	74.48	51.46		
四氟乙烯	141.4	132.2	122.6	112.5	102.1	90.79	78.24	64.02	46.44		
溴乙烯		143.9	138.9	133.5	128.4	123.0	117.2	111.3	105.4	99.16	92.88
苯乙烯							144.8	140.6	136.4	132.2	127.6
α-甲基苯乙烯							141.0	137.2	133.5	129.3	125.1

续表

名称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	94.56	82.84	69.45	53.56							
偏二氯乙烯	96.65	89.54	82.42	74.48	66.11	56.48	45.61	29.00			
三氯乙烯	97.91	93.30	88.28	83.26	77.82	72.38	66.53	60.25	53.14	45.61	36.23
全氯乙烯①	93.72	89.96	86.19	82.01	77.82	73.64	69.45	64.43	59.83	54.39	48.95
顺-1,2-二氯乙烯	106.7	100.8	94.98	88.70	82.01	74.89	66.94	58.58	48.95	36.94	
反-1,2-二氯乙烯	102.1	95.81	89.12	82.01	74.48	66.11	56.90	46.02	30.38		
2-氯-1,3-丁二烯	110.9	104.2	97.07	89.96	82.01	73.64	64.43	53.97	40.84		
溴乙烯	86.19	79.08	71.13	62.76	53.56	42.26	26.02				
苯乙烯②	123.4	118.8	114.2	109.6	104.6	99.58	94.14	88.70	83.26	77.40	71.13
α-甲基苯乙烯③	120.9	116.3	112.1	107.5	102.9	97.91	92.88	87.86	82.42	76.99	70.71

① 温度为300℃、320℃、340℃时，其值分别为42.68mW/(m·℃)、35.56mW/(m·℃)、26.02mW/(m·℃)。

② 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值分别为64.02mW/(m·℃)、56.90mW/(m·℃)、48.53mW/(m·℃)、37.91mW/(m·℃)。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为64.43mW/(m·℃)、57.74mW/(m·℃)、49.79mW/(m·℃)、40.67mW/(m·℃)、26.44mW/(m·℃)。

4.9 比 焓

4.9.1 气态烯烃

表4.9.1 乙烯气体在常压下的比焓

温度/℃	比焓 h /(kJ/kg)	摩尔焓 h_m /(kJ/kmol)	容积焓 h' (标准状态) /(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h /(kJ/kg)	摩尔焓 h_m /(kJ/kmol)	容积焓 h' (标准状态) /(kJ/m³)
0	0.00	0	0.00	700	1772.7	49739	2219.0
100	164.79	4622	206.20	800	2114.3	59327	2846.5
200	364.75	10233	456.36	900	2258.4	69207	3688.1
300	598.29	16781	745.25	1000	2834.5	79508	2547.2
400	858.29	24082	1074.3	1100	3213.0	90142	4021.0
500	1143.8	32092	1431.5	1200	3598.1	100944	4503.3
600	1450.7	40696	1815.4				

表4.9.2 丙烯气体在常压下的比焓

温度/℃	比焓 h /(kJ/kg)	摩尔焓 h_m /(kJ/kmol)	容积焓 h' (标准状态) /(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h /(kJ/kg)	摩尔焓 h_m /(kJ/kmol)	容积焓 h' (标准状态) /(kJ/m³)
0	0.00	0.0	0.00	700	1781.1	74944	3343.6
100	162.36	6833	304.84	800	2126.9	89514	3993.0
200	359.98	15148	615.75	900	2488.6	104712	4672.5
300	592.01	24920	1111.6	1000	2861.7	120412	5371.7
400	853.27	35906	1601.9	1100	3246.4	136615	6091.8
500	1140.5	47981	2141.5	1200	3641.7	153237	6837.0
600	1450.7	61044	2723.5				

表 4.9.3　单烯烃的比焓　　单位：kJ/mol

名　称	温度/K							
	291	298	300	400	500	600	700	800
乙烯	0.754	1.055	1.126	6.012	11.90	18.66	26.18	34.35
丙烯	1.105	1.549	1.666	8.889	17.58	27.74	39.08	51.41
1-丁烯	1.538	2.156	2.315	12.46	24.78	38.94	54.68	71.80
异丁烯	1.539	2.156	2.324	12.38	24.48	38.45	53.93	70.84
顺-2-丁烯	1.356	1.897	2.022	11.08	22.36	35.64	50.58	67.03
反-2-丁烯	1.102	2.127	2.265	12.12	24.01	37.69	53.05	69.75
名　称	温度/K							
	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
乙烯	34.35	43.08	52.29	61.96	72.01	82.4	93.03	104.0
丙烯	51.41	64.69	78.80	93.53	108.9	124.8	141.1	157.8
1-丁烯	71.08	90.06	109.4	129.6	150.6	172.2	194.4	217.2
异丁烯	70.84	88.89	108.0	123.9	149.0	170.5	188.5	215.3
顺-2-丁烯	67.03	84.74	103.5	123.3	143.9	165.3	187.3	209.8
反-2-丁烯	69.75	87.71	106.8	126.7	147.5	168.9	191.0	213.6

注：以 273K 时 $s=0$ 为计算基准。

表 4.9.4　乙烯在饱和线上的比焓　　单位：kJ/kg

项　目	温度/℃							
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	2
液态	74.57	120.5	172.0	180.6	276.0	337.9	418.7	429.9
气态	576.4	595.4	611.6	624.6	632.7	632.3	610.3	605.0
项　目	温度/℃							
	4	5	6	7	8	9	9.5	9.9
液态	443.3	451.0	459.3	469.0	480.8	497.6	509.7	534.8
气态	598.0	593.7	588.4	581.7	572.9	560.4	508.7	534.8

表 4.9.5　丙烯在压力下的比焓　　单位：kJ/mol

温度/℃	压强/MPa				
	0	0.1	1	3	5
25	1699	1587	393		
50	3354	3260	2310		
75	5105	5025	4243		
100	6951	6882	6222	4357	248
125	8890	8830	8262	6771	4727
150	10926	10872	10370	9116	7602

表 4.9.6　烯烃在理想状态下的比焓　　单位：kJ/kg

温度/℃	乙烯	丙烯	丙二烯	2-甲基丙烯	1-丁烯	1,2-丁二烯	1,3-丁二烯
0	122.9	61.76	59.88	38.16	75.78	44.84	88.65
100	169.2	94.17	95.57	89.03	109.5	95.31	99.80
200	266.0	172.1	177.9	190.2	199.0	191.4	177.9
300	407.6	292.6	299.9	336.4	337.6	327.6	310.0
400	588.5	452.0	455.6	522.6	519.3	499.3	485.5
500	804.0	646.9	639.9	744.4	738.5	701.8	695.7
600	1050	873.4	848.3	997.7	990.3	931.2	934.0
700	1322	1128	1077	1278	1270	1184	1195
800	1616	1407	1324	1583	1575	1457	1457
900	1931	1707	1585	1910	1901	1747	1770
1000	2262	2026	1859	2254	2244	2052	2079
1100	2609	2360	2145	2614	2604	2370	2401
1200	2968	2708	2440	2988	2977	2699	2732

续表

温度/℃	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	1-戊烯	环戊烯	1-己烯	1-庚烯	1-辛烯
0	99.51	51.72	70.62	80.16	64.61	63.33	63.58
100	121.3	102.3	108.8	85.84	103.8	101.6	100.5
200	197.4	201.0	202.2	137.6	198.2	195.9	194.3
300	322.5	343.7	344.3	235.0	341.5	339.6	338.2
400	491.3	526.0	529.4	375.8	528.0	526.9	526.3
500	699.0	743.8	751.9	556.6	752.2	752.5	752.8
600	940.7	993.4	1007	773.5	1010	1011	1013
700	1212	1271	1291	1022	1296	1299	1302
800	1510	1573	1599	1296	1607	1612	1616
900	1829	1897	1929	1593	1939	1946	1951
1000	2167	2239	2276	1907	2290	2298	2305
1100	2522	2598	2640	2235	2656	2666	2674
1200	2891	2970	3017	2576	3036	3048	3057

注：计算基准是温度 0K 时，$h=0$。

4.9.2　液态烯烃

表 4.9.7　液态烯烃的焓（Ⅰ）　　单位：kJ/kmol

物料名	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化焓	物料名	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化焓
乙烯	52510	－1323	13488.9	3351	反-2-辛烯	－95300	－4950	34378.6	
丙烯	19710	－1925.7	18433.3	3003	顺-3-辛烯	－89500	－4951.5	33867.1	11600
1-丁烯	－540	－2540.8	22131.4	3848	反-3-辛烯	－94600	－4950	33673.3	
异丁烯	－17100	－2524.2	22171.5	5931.2	顺-4-辛烯	－89500	－4951.5	33683.4	12100
顺-2-丁烯	－7400	－2533.9	23406.8	7309.4	反-4-辛烯	－94600	－4950.0	33715.1	
反-2-丁烯	－11000	－2530.3	22765.6	9757.5	1-壬烯	－104000	－5568.4	36698.3	19359
1-戊烯	－21300	－3129.6	25307.9	5937.4	1-癸烯	－124700	－6178.1	39143.3	13810
顺-2-戊烯	－26300	－3123.1	26202.9	7112	顺-2-癸烯	－131800	－6170.45	39969.6	21300
反-2-戊烯	－31100	－3118.6	26265.7	8351.7	反-2-癸烯	－136000	－6166.2	40027.3	22600
1-己烯	－42000	－3739.4	28394.6	9347.5	1-十一烯	－145300	－6787.8	41843.1	16990
顺-2-己烯	－52340	－3728.11	28825.9	8857.53	1-十二烯	－165400	－7397.7	43335	19910
反-2-己烯	－53810	－3726.48	29096.6	8255.03	1-十三烯	－186600	－8007.2	46024.1	22830
顺-3-己烯	－47610	－3733	28883.8	8247	1-十四烯	－207300	－8616.9	47888.2	25470
反-3-己烯	－54430	－3726.02	29103.9	11080	1-十五烯	－228000	－9226.6	49745.3	29570
1-庚烯	－62800	－4348.9	31462.6	12400	1-十六烯	－249590	－9836.7	50799.7	30190
顺-2-庚烯	－69200	－4342.42	31158.5		十七烯	－394450	－10561.8	53828.2	40164
反-2-庚烯	－74600	－4340	31725.5	12000	1-十八烯	－290000	－11055.7	53748	32600
顺-3-庚烯	－68700	－4343.32	31581.2		1-十九烯	－310700	－11665.4	55253.4	33500
1-辛烯	－83600	－4960.55	34258.4	15310	1-二十烯	－331300	－12240.8	56943.6	34300
顺-2-辛烯	－89500	－4947	34141.9	13600					

表 4.9.8　烯烃液体的焓（Ⅱ）　　单位：kJ/kmol

物　料　名	25℃时理想气体的标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化热
一氯三氟乙烯	－555300	－214	20906.1	5552.6
2-乙基-1-戊烯	－74640	－4337	31023.7	11400
3-乙基-1-戊烯	－64100	－4349	30514.4	8550
2-乙基-1-己烯	－97000	－4950	33627	16400
2-乙基-1-丁烯	－55898.2	－3724.9	28621.1	7573

续表

物 料 名	25℃时理想气体的标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化热
乙基降冰片烯	11510	－5205.0	34582	
乙烯基环己烯	65100	－4626	34538.1	
乙烯基降冰片烯	157500	－5107.6	34402.5	6570
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	－6400	－5815.4	38873.3	13400
2,4-二苯基-4-甲基戊烯	161000	－9580	55874.9	
2,5-二甲基-1,5-己二烯	14620	－4817	32965.5	9220
2,5-二甲基-2,4-己二烯	－19200	－4777.8	36694.9	13300
2,3-二甲基-1,3-丁二烯	45100	－3584	28911.1	
顺-二苯乙烯	253200	－7143.8	50624.3	
反-二苯乙烯	236100	－7097.2	54874.9	27690
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	－6400	－5815.4	38873.3	13400
1,2-丁二烯	162300	－2461.7	23823.6	6962
1,3-丁二烯	109240	－2409	22533.1	7984
对叔丁基苯乙烯	41870	－6642	43710.2	11900
4-异丁基苯乙烯	44000	－6639	46997.4	
2,3,3-三甲基-1-丁烯	－85500	－4329.9	29067.5	6170
2,4,4-三甲基-1-戊烯	－110400	－4937.3	31030.9	8766
2,4,4-三甲基-2-戊烯	－104900	－4940.5	31914.4	6794
三苯乙烯	340000	－10000	63072.8	
1,2-己二烯	122400	－3660	29811	7810
1,4-己二烯	71870	－3611	28719.5	6250
1,5-己二烯	84100	－3620	27401	6160
顺,反-2,4-己二烯	47400	－3488	30506.9	8230
反,反-2,4-己二烯	43300	－3580	30676.9	10600
α-水芹烯	－9300	－5810	39907.6	
β-水芹烯	－5660	－5810	39501.7	
1,1,2,2-四苯乙烯	438000	－13000	73352.1	
丙二烯	190500	－1856.3	20097.3	4400
对异丙烯基苯乙烯	177500	－5896	46043.9	
1,2-戊二烯	140690	－3046.7	26886	
顺-1,3-戊二烯	82780	－2989.09	26695.1	5638.78
1-反-3-戊二烯	75835	－2982.69	26569.3	7143.76
1,4-戊二烯	106380	－3015.66	24491.3	6073.1
2,3-戊二烯	133070	－3038	27760.2	
5-亚乙基-2-降冰片烯	145687	－5051	37406	8940
苯乙烯	147400	－4219	37071.7	10950
2-苯丁烯-1	92600	－5430	40172.5	
顺-2-苯丁烯-2	83700	－5420	41407.1	
反-2-苯丁烯-2	79500	－5420	39630.2	
α-松油烯	－20600	－5800	39340.4	
γ-松油烯	－11700	－5810	40301.2	
异松油烯	－14200		40795	
2-降冰片烯	90000	－4020	30141.5	
4-羟基苯乙烯	－28770	－4022	50864.8	15900
1,3-联苯基三氮烯	424400	－6384	60896.6	8150
1,4-氰基-2-丁烯	261000	－3350	56321.4	
碳酸乙烯	－506900	－1083	50861.1	13295
α-蒎烯	28300	－5850	37190.5	12100
β-蒎烯	38700	－5860	37423.1	10300

续表

物　料　名	25℃时理想气体的标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化热
2,3-二甲基-1-丁烯	−64768	−3717.9	27377.8	5448
2,3-二甲基-2-丁烯	−68659	−3709.8	29402.3	6452
3,3-二甲基-1-丁烯	−60300	−3725	25766.6	1070
2,3-二甲基-1-己烯	−97700	−4947	32853.7	10500
α-甲基苯乙烯	118300	−4821.4	38496	11920
间甲基苯乙烯	115500	−4818	39423.7	
邻甲基苯乙烯	118400	−4820	40056.6	
对甲基苯乙烯	114640	−4822.9	39461.9	
2-甲基-1-丁烯	−35300	−3115.9	25592.6	7910.7
2-甲基-2-丁烯	−41800	−3108.8	26476	7597.7
3-甲基-1-丁烯	−27600	−3125.3	24182.1	5359.7
2-甲基-1,3-丁二烯	75730.4	−2984.24	25622.3	4924.57
3-甲基-1,2-丁二烯	129080	−3032	26656.9	7956.3
2-甲基-1-戊烯	−59245.4	−3722.09	28354.7	7029.12
2-甲基-2-戊烯	−66776.6	−3713.47	28901.6	8033.28
3-甲基-1-戊烯	−49450	−3734	27300.7	3600
3-甲基-顺-2-戊烯	−62170	−3718	28916.8	5920
3-甲基-反-2-戊烯	−63140	−3717	29441.4	7700
4-甲基-1-戊烯	−51200	−3732	27414.1	3556.4
4-甲基-顺-2-戊烯	−55479.8	−3725.0	27510.6	7363.84
4-甲基-反-2-戊烯	−59663.8	−3720.5	27848.8	7154.64
1-甲基环戊烯	−3800	−3534	29795.3	
3-甲基环戊烯	7400	−3546.4	28826.9	
4-甲基环戊烯	13540	−3552.8	28970	
1-甲基-4-乙烯基环己烯	36420	−5225.1	37463.1	
2-甲基-1-己烯	−77230	−4335	31082.6	13000
3-甲基-1-己烯	−66690	−4346	30731.1	
4-甲基-1-己烯	−66700	−4350	30623.3	7500
2-甲基-1-庚烯	−95600	−4948	33212.1	
甲基环戊二烯	100000	−3400	30043.1	
甲基降冰片烯	40950	−4603.7	31978.9	
一溴三氟乙烯	−455000	−316.57	22557.1	
1,1-二氟乙烯	−328960	−699.88	15484.1	5400
1,1-二氯乙烯	2600	−1004	26119.4	6514
顺-1,2-二氯乙烯	3770	−1001	29166.5	7204.8
反-1,2-二氯乙烯	6150	−1006	28110.1	11980
2,3-二氯丙烯	−35890	−1580	32842.7	8440
反-1,3-二氯-2-丁烯	−79000	−2180	35974.2	
顺-1,4-二氯-2-丁烯	−59920	−2194	38332.2	13800
反-1,4-二氯-2-丁烯	−66200	−2190	38707.3	17100
3,4-二氯-1-丁烯	−64400	−2190	35715.2	10800
三氯乙烯	−9620	−864.1	31214.7	
六氯-1,3-丁二烯	−32640	−1484	42637.9	9580
六氯环戊二烯	−102000	−1800	45541.1	11400
四氟乙烯	−658560	−128.47	16857.5	7714.5
1,1,1,2-四氟乙烯	−895790	−133.05	22304.5	6480
1,1,2,2-四氟乙烯	−892400	−136.4	22538.4	
四氯乙烯	−12130	−735.48	34344.2	10460
六氟丙烯	−1079000	−101.5	20463.2	

续表

物　料　名	25℃时理想气体的标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化热
氟乙烯	−138910	−101.08	16684.3	4380
氯乙烯	28450	−1178	22564.5	4744
氯丁二烯	73010	−2222	27883	5440
氯丙烯	−628	−1750	29073	4920
2-氯丙烯	−21000	−1760	24529.6	4050
2-氯-1,1-二氟乙烯	−315500	−579.0	21904	6340
溴乙烯	78370	−1213	24523.5	5500
1,3-环己二烯	106200	−3399.9	30590.9	4204.5
1,4-环己二烯	104750	−3404	31828.7	5715.3
环戊烯	32300	−2939.3	26895.2	3364
环己烯	−4600	−3532	30420.9	3293
环庚烯	−9200	−4159	33396.4	820
环辛烯	−32240	−4772	35894.3	1813
环戊二烯	130800	−2798	25488.2	
1,5-环辛二烯	102000	−4660	37454	9828
双环戊二烯	196100	−5535	37488.1	2090
1,5,9-环十二烷三烯	97068.8	−6928.8	44083.6	12200

表 4.9.9　烯烃液体的汽化焓（Ⅰ）　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃										
	−180	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20
乙烯		15.772	15.047	14.256	13.385	12.405	11.279	9.927	8.164	5.296	
丙烯	23.664	22.994	22.290	21.549	207.623	19.921	19.016	18.032	16.952	15.742	14.356
1-丁烯	29.161	28.474	27.763	27.022	26.242	25.422	24.555	23.634	22.650	21.587	20.432
异丁烯			26.900	26.532	26.029	25.410	24.669	23.810	22.839	21.738	20.503
顺-2-丁烯				28.081	27.620	27.038	26.343	25.531	24.610	23.567	22.404
反-2-丁烯					26.996	26.389	25.669	24.836	23.890	22.822	21.625
1-戊烯		31.794	31.640	31.330	30.882	30.317	29.634	28.843	27.947	26.938	25.816
顺-2-戊烯			34.298	33.536	32.741	31.912	31.045	30.136	29.182	28.173	27.097
反-2-戊烯			32.728	32.439	32.012	31.464	30.798	30.028	29.148	28.165	27.068
己烯				36.412	35.990	35.441	34.775	34.001	33.122	32.138	31.049
1-庚烯					41.349	40.482	39.586	38.648	37.677	36.660	35.592
1-辛烯					46.063	45.171	44.246	43.292	42.299	41.265	40.189
丙二烯				22.948	22.479	21.888	21.185	20.360	19.410	18.321	17.082
1,2-丁二烯				29.446	28.985	28.399	27.696	26.879	25.950	24.903	23.731
1,3-丁二烯					26.888	26.067	25.200	24.279	23.295	22.240	21.093
1,2-戊二烯				33.373	33.063	32.632	32.088	31.443	30.702	29.856	28.910
1,4-戊二烯			30.241	30.036	29.705	29.257	28.700	28.043	27.290	26.431	25.468
2,3-戊二烯				31.221	30.919	30.513	29.998	29.391	28.692	27.901	27.017

名　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
丙烯	12.698	10.567	7.264								
1-丁烯	19.155	17.718	16.052	13.578	10.881	6.502					
异丁烯	19.108	17.526	15.705	13.528	10.722	5.908					
顺-2-丁烯	21.097	19.632	17.965	16.044	13.737	10.726	4.890				
反-2-丁烯	20.281	18.769	17.049	15.035	12.573	9.161					
1-戊烯	24.572	23.199	21.671	19.963	18.020	15.751	12.950	8.880			
顺-2-戊烯	25.945	24.698	23.341	21.838	20.134	18.154	15.726	12.422	5.690		

续表

名　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
反-2-戊烯	25.853	24.514	23.027	21.378	19.519	17.388	14.842	11.522			
己烯	29.852	28.541	27.105	25.531	23.798	21.872	19.695	17.162	14.038	9.470	
1-庚烯①	34.470	33.281	32.021	30.668	29.207	27.616	25.853	23.865	21.554	18.732	14.934
1-辛烯②	39.059	37.874	36.622	35.295	33.880	32.360	30.710	28.893	26.867	24.547	21.788
丙二烯	15.646	13.963	11.907	9.140							
1,2-丁二烯	22.429	20.967	19.322	17.446	15.236	12.485	8.399				
1,3-丁二烯	19.833	18.418	16.797	14.863	12.380	8.545					
1,2-戊二烯	27.863	26.703	25.422	24.011	22.441	20.683	18.677	16.320	13.368	8.905	
1,4-戊二烯	24.401	23.212	21.888	20.411	18.740	29.383	16.822	11.581	6.473		
2,3-戊二烯	26.034	24.953	23.760	22.441	20.984	19.351	17.497	15.324	12.623	8.650	

① 温度为 260℃时，其值分别为 7674kJ/mol。

② 温度为 260℃、280℃时，其值为 18405kJ/mol、12987kJ/mol。

表 4.9.10　烯烃液体的汽化焓（Ⅱ）　　单位：kJ/mol

名　　称	温度/℃										
	−160	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
2-甲基-1-丁烯			31.82	31.37	30.79	30.09	29.29	28.37	27.34	26.20	24.94
2-甲基-2-丁烯			34.15	33.32	32.46	31.56	30.62	29.62	28.57	27.44	26.23
3-甲基-1-丁烯	30.36	30.17	29.84	29.37	28.77	28.06	27.25	26.32	25.28	24.12	22.83
2,3-二甲基-1-丁烯		34.77	34.52	34.14	33.64	33.02	32.30	31.47	30.55	29.52	28.39
2,3-二甲基-2-丁烯						36.58	35.68	34.74	33.75	32.72	31.62
2-甲基-1-戊烯			34.00	33.65	33.19	32.62	31.95	31.18	30.32	29.36	28.30
2-甲基-2-戊烯			36.67	36.32	35.83	35.24	34.53	33.72	32.82	31.82	30.71
4-甲基-1-戊烯		36.23	35.90	35.43	34.83	34.12	33.28	32.34	31.29	30.13	28.85
4-甲基-顺-2-戊烯			35.73	35.26	34.66	33.95	33.12	32.18	31.14	29.99	28.72
4-甲基-反-2-戊烯		36.58	36.26	35.80	35.20	34.49	33.66	32.72	31.68	30.53	29.26
2-甲基-1,3-丁二烯		30.39	30.18	29.84	29.40	28.84	28.19	27.44	26.59	25.64	24.59
3-甲基-1,2-丁二烯				31.09	30.66	30.12	29.49	28.76	27.94	27.02	25.99
1-顺-3-戊二烯					32.07	31.51	30.84	30.07	29.21	28.24	27.16
1-反-3-戊二烯		33.80	33.60	33.27	32.81	32.25	31.58	30.81	29.93	28.96	27.87
环戊烯			34.16	33.42	32.65	31.85	31.02	30.14	29.25	28.26	27.23
环己烯①				38.74	37.98	37.19	36.37	35.52	34.64	33.71	32.74
1,3-环戊二烯					34.21	33.67	33.02	32.26	31.40	30.44	29.37
双环戊二烯②											45.82
1,5-环辛烯③											38.79

名　　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
2-甲基-1-丁烯	24.94	23.54	21.99	20.26	18.29	15.99	13.16	9.06			
2-甲基-2-丁烯	26.23	24.92	23.49	21.89	20.08	17.93	15.24	11.36			
3-甲基-1-丁烯	22.83	21.40	19.80	17.98	15.88	13.33	9.86				
2,3-二甲基-1-丁烯	28.39	27.14	25.77	24.27	26.79	20.75	18.64	16.16	13.04	8.189	
2,3-二甲基-2-丁烯	31.62	30.46	29.22	27.89	26.44	24.85	23.06	21.01	18.55	15.38	10.40
2-甲基-1-戊烯	28.30	27.14	25.86	24.46	22.93	21.22	19.30	17.10	14.44	10.88	
2-甲基-2-戊烯	30.71	29.49	28.16	26.70	25.10	23.33	21.35	19.10	16.44	13.05	7.252
4-甲基-1-戊烯	28.85	27.44	25.90	24.21	22.32	20.20	17.75	14.78	10.71		
4-甲基-顺-2-戊烯	28.72	27.33	25.81	24.13	22.27	20.18	17.78	14.89	10.99		
4-甲基-反-2-戊烯	29.26	27.87	26.34	24.67	22.82	20.75	18.37	15.54	11.82		
2-甲基-1,3-丁二烯	24.59	23.42	22.13	20.70	19.09	17.25	15.10	12.41	8.432		

续表

名　　称	温度/℃										
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
3-甲基-1,2-丁二烯	25.99	24.86	23.60	22.22	20.67	18.94	16.94	14.54	11.42	5.510	
1-顺-3-戊二烯	27.16	25.98	24.66	23.21	21.59	19.77	17.67	15.17	11.91	5.740	
1-反-3-戊二烯	27.87	26.67	25.36	23.89	22.27	20.45	18.36	15.88	12.72	7.461	
环戊烯	27.23	26.13	24.96	23.68	22.27	20.70	18.90	16.76	14.02	9.860	
环己烯①	32.74	31.72	30.65	29.50	28.28	26.96	25.52	23.94	22.16	20.09	17.60
1,3-环戊二烯	29.37	28.18	26.86	25.41	23.79	21.97	19.90	17.47	14.44	9.965	
双环戊二烯②	45.82	44.90	43.88	42.79	41.61	40.35	39.01	37.54	35.98	34.31	32.50
1,5-环辛烯③	38.79	37.85	36.82	35.70	34.48	33.18	31.76	30.23	28.57	26.75	24.74

① 温度为260℃、280℃时，其值分别为14.32kJ/mol、8.717kJ/mol。

② 温度为260℃、280℃、300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为30.55kJ/mol、28.41kJ/mol、26.04kJ/mol、23.38kJ/mol、20.25kJ/mol、16.31kJ/mol、9.977kJ/mol。

③ 温度为260℃、280℃、300℃、320℃时，其值分别为22.49kJ/mol、19.90kJ/mol、16.76kJ/mol、12.49kJ/mol。

表 4.9.11　卤代烯烃液体的汽化焓　　单位：kJ/mol

名　　称	温度/℃										
	−140	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
氯乙烯	25.43	24.78	24.09	23.37	22.61	21.80	20.94	20.02	19.02	17.92	16.70
偏二氯乙烯		32.63	31.90	31.15	30.35	29.53	28.66	27.75	26.78	25.75	24.65
三氯乙烯				39.10	38.31	37.49	36.64	35.76	34.84	33.88	32.87
全氯乙烯							40.91	40.30	39.59	38.80	37.94
顺-1,2-二氯乙烯					35.86	35.03	34.16	33.26	32.32	31.33	30.28
反-1,2-二氯乙烯						32.71	32.01	31.21	30.32	29.32	28.21
2-氯-1,3-丁二烯			34.78	34.02	33.23	32.43	31.57	30.68	29.74	28.75	27.70
氟乙烯	19.60	19.06	18.36	17.53	16.54	15.38	14.01	12.38	10.34	7.457	
偏二氟乙烯	18.12	17.46	16.64	15.65	14.49	13.11	11.44	9.316	6.096		
四氟乙烯	19.82	19.08	18.17	17.10	15.83	14.35	12.58	10.38	7.256		
溴乙烯		31.95	31.18	30.39	29.56	28.68	27.76	26.78	25.75	24.63	23.42
苯乙烯							44.42	43.80	43.10	42.32	41.46
α-甲基苯乙烯							48.11	47.41	46.62	45.75	44.79

名　　称	温度/℃										
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
氯乙烯	15.31	13.67	11.60	8.621							
偏二氯乙烯	23.46	22.16	20.72	19.09	17.19	14.85	11.64				
三氯乙烯	31.80	30.67	29.47	28.18	26.79	25.26	23.56	21.62	19.34	16.50	12.45
全氯乙烯①	36.98	35.94	34.82	33.60	32.28	30.85	29.30	27.60	25.73	23.65	21.29
顺-1,2-二氯乙烯	29.17	27.98	26.71	25.32	23.79	22.08	20.12	17.76	14.73	9.956	
反-1,2-二氯乙烯	27.00	25.65	24.17	22.51	20.64	18.48	15.90	12.53	6.067		
2-氯-1,3-丁二烯	26.58	25.38	24.07	22.62	21.01	19.17	16.96	14.13	9.751		
溴乙烯	22.11	20.65	18.99	17.04	14.63	11.27					
苯乙烯②	40.52	39.49	38.38	37.18	35.89	34.51	33.01	31.39	29.64	27.72	25.60
α-甲基苯乙烯③	43.74	42.61	41.40	40.10	38.70	37.20	35.60	33.87	32.01	29.99	27.77

① 温度为300℃、320℃、340℃时，其值为18.50kJ/mol、14.96kJ/mol、9.194kJ/mol。

② 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值为23.22kJ/mol、20.45kJ/mol、17.07kJ/mol、12.28kJ/mol。

③ 温度为300℃、320℃、340℃、360℃时，其值为25.31kJ/mol、22.51kJ/mol、19.18kJ/mol、14.82kJ/mol。

表 4.9.12 烯烃沸点时的汽化焓、生成焓 单位：kJ/mol

名 称	乙烯	1,1-二氟乙烯	1,2-丁二烯	1,3-丁二烯	1-丁烯	异丁烯	2-顺丁烯	2-反丁烯	1-十一烯
分子式	C_2H_4	$C_2H_2F_2$	C_4H_6	C_4H_6	C_4H_8	C_4H_8	C_4H_8	C_4H_8	$C_{11}H_{22}$
汽化热	13.49		24.28	22.48	21.93	22.13	23.36	22.77	40.91
生成热	52.30	−345.41	162.3	110.2	−0.1	−16.9	−7.0	−11.2	−144.9

名 称	1-十二烯	1-十三烯	1-十四烯	1-十五烯	1-十六烯	1-十八烯	三氯乙烯	1,5-二烯	环己烯
分子式	$C_{12}H_{24}$	$C_{13}H_{26}$	$C_{14}H_{28}$	$C_{15}H_{30}$	$C_{16}H_{32}$	$C_{18}H_{36}$	C_2HCl_3	C_6H_{10}	C_6H_{10}
汽化热	43.00	45.01	46.93	48.69	50.45	54.30	30.56	27.47	30.48
生成热	−165.5	−186.1	−206.7	−227.4	−248.0	−289.2	−5.86	8.4	−5.4

名 称	1-己烯	2-顺己烯	2-反己烯	3-顺己烯	3-反己烯	1-壬烯	α-甲基苯乙烯	丙二烯
分子式	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_9H_{18}	C_9H_{10}	C_3H_4
汽化热	28.30	29.14	28.93	28.72	28.94	36.34	38.31	18.63
生成热	−41.7	−52.4	−53.9	−47.6	−54.5	−103.6		192.3

名 称	丙烯	3-异戊二烯	1,2-戊二烯	1,3-反戊二烯	1,4-戊二烯	1-戊烯	2-顺戊烯	2-反戊烯
分子式	C_3H_6	C_5H_8	C_5H_8	C_5H_8	C_5H_8	C_5H_{10}	C_5H_{10}	C_5H_{10}
汽化热	18.42	26.08	27.59	27.05	25.16	25.21	26.13	26.08
生成热	20.4	75.78	145.7	77.9	105.5	−20.9	−28.1	−31.8

名 称	环戊烯	四氟乙烯	四氯乙烯	1-辛烯	2-反辛烯	1-庚烯	苯乙烯	1-癸烯
分子式	C_5H_8	C_2F_4	C_2Cl_4	C_8H_{16}	C_8H_{16}	C_7H_{14}	C_8H_8	$C_{10}H_{20}$
汽化热	27.00		34.76	33.79	34.33	31.11	36.84	38.69
生成热	33.0	−659.0	−12.14	−79.6	−94.6	−62.3	147.5	−124.2

名 称	氟乙烯	氯乙烯	3-氯丙烯	2,2,3-三甲基-1-丁烯	2-甲基-1-丁烯	2-甲基-2-丁烯	3-甲基-1-丁烯	甲基-1,2-丁二烯
分子式	C_2H_3F	C_2H_3Cl	C_3H_5Cl	C_7H_{14}	C_5H_{10}	C_5H_{10}	C_5H_{10}	C_5H_8
汽化热		20.64	27.11	28.89	25.51	26.32	24.12	27.26
生成热		35.17	−0.6	−86.5	−36.3	−42.6	−29.0	129.8

名 称	2-甲基-3-戊烯	3-甲基顺-2-戊烯	3-甲基反-2-戊烯	4-甲基顺-2-戊烯	4-甲基反-2-戊烯	2,3-二甲基-1-丁烯	2,3-二甲基-2-丁烯	3,3-二甲基-1-丁烯
分子式	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}	C_6H_{12}
汽化热	29.01	28.85	29.31	27.59	27.97	27.42	29.66	25.67
生成热	−59.45	−57.78	−58.70	−50.36	−54.39	−55.77	−59.25	−43.17

表 4.9.13 烯烃在理想状态下的比焓 单位：kJ/mol

温度/K	1-丁烯	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	异丁烯	1-戊烯	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	丙二烯
0	0	0	0	0	0	0	0	0
298.2	17.238	16.518	17.544	17.091	21.965	20.286	21.090	12.632
500	39.148	37.009	39.450	39.416	49.850	46.853	48.569	27.090
1000	122.47	118.20	122.22	122.97	155.42	150.94	153.16	
1500	229.62	224.51	229.07	234.47	290.87	285.64	287.86	

温度/K	1,3-丁二烯	1,3-二甲基丁烯	2,3-二甲基丁烯	环戊烯	1-己烯	环己烯	1-庚烯	1-辛烯
0	0	0	0	0	0	0	0	0
298.2	15.182	18.724	23.858	14.495	26.077	17.451	30.234	34.392
500	35.527	45.429	56.315	35.548	59.581	46.476	69.789	79.783
1000			181.72		187.45		219.52	251.64

4.10 熵和比熵

表 4.10.1 25℃时烯烃的绝对熵（Ⅰ） 单位：kJ/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
乙烯	219.2	顺-2-己烯	386.5	反-2-辛烯	462	1-十二烯	621.7
丙烯	266.6	反-2-己烯	380.6	顺-3-辛烯	463.7	1-十三烯	667
1-丁烯	307.8	顺-3-己烯	379.6	反-3-辛烯	464	1-十四烯	706
异丁烯	293.1	反-3-己烯	374.8	顺-4-辛烯	458	1-十五烯	745.3
顺-2-丁烯	301.2	1-庚烯	425.5	反-4-辛烯	458	1-十六烯	781.9
反-2-丁烯	296.5	顺-2-庚烯	423	1-壬烯	504.0	十七烯	820.2
1-戊烯	347.0	反-2-庚烯	423	1-癸烯	543.2	1-十八烯	863
顺-2-戊烯	346.3	顺-3-庚烯	424	顺-2-癸烯	541	1-十九烯	902.3
反-2-戊烯	343.1	1-辛烯	464.7	反-2-癸烯	541	1-二十烯	941.5
1-己烯	383.9	顺-2-辛烯	462.1	1-十一烯	582.5		

表 4.10.2 25℃时烯烃的绝对熵（Ⅱ） 单位：kJ/(K·kmol)

物 料 名	绝对熵	物 料 名	绝对熵	物 料 名	绝对熵
一氯三氟乙烯	322.1	六氯环戊二烯	456	4-甲基环戊烯	329
一溴三氟乙烯	335	四氟乙烯	299.9	1-甲基-4-乙烯基环己烯	402.3
2-乙基-1-戊烯	420	1,1,1,2-四氟乙烯	316.2	2-甲基-1-己烯	418.4
3-乙基-1-戊烯	415	1,1,2,2-四氟乙烯	320.2	3-甲基-1-己烯	420.8
2-乙基-1-己烯	459	四氯乙烯	340.8	4-甲基-1-己烯	421
2-乙基-1-丁烯	376.9	1,2-己二烯	372.5	2-甲基-1-庚烯	457.8
乙烯基环己烯	378	1,4-己二烯	374.7	甲基环戊二烯	317
乙烯基降冰片烯	374.8	1,5-己二烯	374	甲基降冰片烯	344.5
2,3-二甲基-1-丁烯	372.7	顺,反-2,4-己二烯	356	苯乙烯	345.1
2,3-二甲基-2-丁烯	364.6	反,反-2,4-己二烯	356	2-苯丁烯-1	416
3,3-二甲基-1-丁烯	341.9	α-水芹烯	429	顺-2-苯丁烯-2	411
2,3-二甲基-1-己烯	452.4	β-水芹烯	422	反-2-苯丁烯-2	411
2,5-二甲基-1,5-己二烯	437.2	1,1,2,2-四苯乙烯	693	α-松油烯	434.5
2,5-二甲基-2,4-己二烯	413.8	丙二烯	243.9	γ-松油烯	457
2,3-二甲基-1,3-丁二烯	355	对异丙烯基苯乙烯	436.7	异松油烯	443
顺-二苯乙烯	453.3	1,2-戊二烯	334.8	1,3-环己二烯	303.4
反-二苯乙烯	459	顺-1,3-戊二烯	322.8	1,4-环己二烯	285.7
2,4-二苯基-4-甲基戊烯	591	1-反-3-戊二烯	315.6	环戊烯	291.3
1,1-二氟乙烯	266.1	1,4-戊二烯	334	环己烯	310.5
1,1-二氯乙烯	287.9	2,3-戊二烯	329.1	环庚烯	332.0
顺-1,2-二氯乙烯	289.5	α-甲基苯乙烯	372.5	环辛烯	351.2
反-1,2-二氯乙烯	289.9	间甲基苯乙烯	389.5	环戊二烯	274.2
2,3-二氯丙烯	336	邻甲基苯乙烯	383.7	1,5-环辛二烯	350.5
反-1,3-二氯-2-丁烯	353	对甲基苯乙烯	383.67	双环戊二烯	240
顺-1,4-二氯-2-丁烯	377.3	2-甲基-1-丁烯	339.5	氟乙烯	252.6
反-1,4-二氯-2-丁烯	383	2-甲基-2-丁烯	338.6	2-降冰片烯	314
3,4-二氯-1-丁烯	371	3-甲基-1-丁烯	333.9	4-羟基苯乙烯	375.8
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	441	2-甲基-1,3-丁二烯	315.6	1,3-联苯基三氮烯	495
1,2-丁二烯	293	3-甲基-1,2-丁二烯	321.5	氯乙烯	273.5
1,3-丁二烯	278.9	2-甲基-1-戊烯	374	氯丁二烯	320.6
对叔丁基苯乙烯	462.6	2-甲基-2-戊烯	364	氯丙烯	307
4-异丁基苯乙烯	489.4	3-甲基-1-戊烯	376.8	2-氯丙烯	296.4
2,3,3-三甲基-1-丁烯	380.4	3-甲基-顺-2-戊烯	378.4	2-氯-1,1-二氟乙烯	302.9
2,4,4-三甲基-1-戊烯	406	3-甲基-反-2-戊烯	381.8	1,4-氰基-2-丁烯	394
2,4,4-三甲基-2-戊烯	409	4-甲基-1-戊烯	368	溴乙烯	275.4
三苯乙烯	582	4-甲基-顺-2-戊烯	373.3	碳酸乙烯	260
六氟丙烯	483	4-甲基-反-2-戊烯	368.3	α-蒎烯	473
三氯乙烯	325.1	1-甲基环戊烯	326.4	β-蒎烯	404
六氯-1,3-丁二烯	472.1	3-甲基环戊烯	330.5		

表 4.10.3　乙烯气体在常压下的比熵

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg・℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol・℃)]	容积熵 s' (标准状态) /[kJ/(m³・℃)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg・℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol・℃)]	容积熵 s' (标准状态) /[kJ/(m³・℃)]
0	0	0	0	700	2.964	83.234	3.710
100	0.515	14.444	0.641	800	3.299	92.570	4.128
200	0.984	27.675	1.231	900	3.613	101.40	4.522
300	1.428	40.110	1.788	1000	3.915	109.82	4.899
400	1.846	51.874	2.311	1100	4.199	117.82	5.254
500	2.244	62.969	2.805	1200	4.472	125.48	5.598
600	2.613	73.353	3.270				

表 4.10.4　乙烯气体在压力下的比熵　　　单位：kJ/(kg・℃)

压强/MPa	温度/℃						
	0	25	50	75	100	125	150
14	2.3274	2.1036	1.8218	1.5406	1.3022	1.1069	0.9363
18	2.3662	2.1619	1.9147	1.6697	1.4419	1.2415	1.0622
20	2.3830	2.1851	1.9476	1.7138	1.4936	1.2947	1.1143
30	2.4517	2.2721	2.0594	1.8534	1.6577	1.4738	1.2989
40	2.5051	2.3347	2.1327	1.9381	1.7535	1.5790	1.4111
50	2.5495	2.3847	2.1891	2.0006	1.8221	1.6533	1.4903
60	2.5882	2.4280	2.2358	2.0511	1.8764	1.7112	1.5514
70	2.6226	2.4658	2.2759	2.0918	1.9216	1.7591	1.6015
80	2.6572	2.4996	2.3115	2.1312	1.9608	1.8002	1.6442
90	2.6823	2.5320	2.3436	2.1644	1.9955	1.8363	1.6815
100	2.7088	2.5584	2.3728	2.1946	2.0269	1.8688	1.7150
120	2.7569	2.6088	2.4249	2.2481	2.0815	1.9250	1.7731
140	2.8000	2.6532	2.4706	2.2947	2.1290	1.9734	1.8225
160	2.8390	2.6932	2.5114	2.3363	2.1711	2.0160	1.8655
180	2.8747	2.7297	2.5486	2.3740	2.2093	2.0545	1.9043
200	2.9078	2.7632	2.5826	2.4086	2.2442	2.0897	1.9397
250	2.9820	2.8378	2.6579	2.4845	2.3208	2.1669	2.0173

表 4.10.5　乙烯在饱和线上的比熵　　　单位：kJ/(kg・℃)

项　目	温度/℃							
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	2
液态	2.614	2.901	3.18	3.426	3.66	3.901	4.187	4.226
气态	5.891	5.643	5.456	5.313	5.189	5.064	4.889	4.863
项　目	温度/℃							
	4	5	6	7	8	9	9.5	9.9
液态	4.272	4.298	4.326	4.359	4.397	4.453	4.49	4.569
气态	4.83	4.811	4.788	4.761	4.726	4.675	4.635	4.569

表 4.10.6　丙烯气体在常压下的比熵

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg・℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol・℃)]	容积熵 s' (标准状态) /[kJ/(m³・℃)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg・℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol・℃)]	容积熵 s' (标准状态) /[kJ/(m³・℃)]
0	0	0	0	700	2.9684	124.81	5.5643
100	0.5066	21.102	0.9420	800	3.3076	139.04	6.2007
200	0.9713	40.821	1.8213	900	3.6258	152.52	6.8036
300	1.4151	59.453	2.6502	1000	3.8895	165.42	7.3771
400	1.8338	77.163	3.4415	1100	4.2245	177.88	7.9256
500	2.2316	93.868	4.1868	1200	4.5008	189.37	8.4448
600	2.6126	109.78	4.8944				

表 4.10.7 烯烃在理想状态下的比熵

（1）液体 单位：J/(mol·K)

温度/K	1-丁烯	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	异丁烯	1-戊烯	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	丙二烯
0	0	0	0	0	0	0	0	0
298.2	305.82	301.05	296.69	293.80	346.06	346.52	340.65	244.1
500	360.92	352.50	351.88	350.03	416.23	413.17	409.78	280.6
1000	473.88	462.24	463.96	463.33	559.17	554.02	551.51	
1500	560.35	547.91	550.09	549.88	668.54	662.76	660.16	

温度/K	1,3-丁二烯	1,3-二甲基丁二烯	2,3-二甲基丁二烯	环戊烯	1-己烯	环己烯	1-庚烯	1-辛烯
0	0	0	0	0	0	0	0	0
298.2	278.9	315.9	362.9	289.9	384.9	311.0	423.9	462.9
500	330.2	382.7	444.7	342.5	469.7	383.7	523.4	577.1
1000			614.2		642.6		726.2	809.7

（2）气体 单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	乙烯	丙烯	丙二烯	2-甲基丙烯	1-丁烯	1.2-丁二烯	1.3-丁二烯
0	6.097	1.529	−0.012	3.375	4.029	3.613	4.300
100	6.820	2.365	0.786	4.187	4.500	4.430	4.300
200	7.400	2.948	1.360	4.794	5.034	5.008	4.761
300	7.930	3.474	1.858	5.341	5.552	5.518	5.254
400	8.423	3.967	2.300	5.848	6.046	5.986	5.732
500	8.884	4.436	2.692	6.323	6.156	6.419	6.182
600	9.317	4.884	3.039	6.769	6.960	6.824	6.602
700	9.725	5.312	3.344	7.190	7.379	7.203	6.994
800	10.11	5.722	3.609	7.588	7.776	7.558	7.358
900	10.47	6.112	3.837	7.964	8.152	7.893	7.699
1000	10.81	6.483	4.030	8.320	8.507	8.208	8.019
1100	11.14	6.834	4.192	8.657	8.844	8.506	8.320
1200	11.45	7.164	4.324	8.978	9.164	8.789	8.604

温度/℃	顺-2-丁烯	反-2-丁烯	1-戊烯	环戊烯	1-己烯	1-庚烯	1-辛烯
0	4.292	3.450	3.393	3.684	3.002	2.766	2.605
100	4.542	4.263	3.949	3.662	3.577	3.321	3.132
200	4.994	4.856	4.507	3.966	4.141	3.884	3.692
300	5.461	5.390	5.038	4.329	4.677	4.422	4.230
400	5.921	5.887	5.542	4.711	5.185	4.932	4.742
500	6.365	6.353	6.019	5.098	5.665	5.415	5.227
600	6.791	6.793	6.469	5.480	6.119	5.871	5.685
700	7.198	7.209	6.894	5.852	6.547	6.302	6.118
800	7.586	7.603	7.296	6.210	6.953	6.710	6.527
900	7.954	7.976	7.676	6.551	7.336	7.095	6.914
1000	8.304	8.330	8.035	6.876	7.699	7.459	7.280
1100	8.636	8.666	8.376	7.184	8.042	7.804	7.626
1200	8.953	8.985	8.699	7.476	8.368	8.131	7.954

注：计算基准为温度 0K，压强为 101.3kPa 时，$s=0$。

4.11 其　　他

表 4.11.1　乙烯气体在水中的溶解度

状　态	温度/℃						
	0	5	10	15	20	25	30
α	22.6	19.1	16.2	13.9	12.2	10.8	9.8
β	0.0281	0.0237	0.0200	0.0171	0.0149	0.0131	0.0118

注：α表示在气体分压为101.3kPa时，水中所能溶解的气体的体积分数（已折合成标准状态）；β代表在气体总压（气体及水汽）为101.3kPa时，水中所能溶解的气体的质量分数。

表 4.11.2　烯烃的沸点　　单位：℃

名　称	压强/kPa									
	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
三氯乙烯					25.5	36.5	46	66	77	87.2
苯乙烯	33[1.3]	43	56	67.8	74.5	91.2	112.5	126	137	145.2

表 4.11.3　水和烯烃二元共沸物的共沸点

水(质量分数)/%	烯　烃		共沸点/℃
	名　称	沸点/℃	
8.3	氯化乙烯	83.7	72
12.0	氯化丙烯	96.8	78

表 4.11.4　三氯乙烯的共沸物及共沸点

项　目	第二组分					
	乙酸	乙醇	丙醇	异丙醇	丁醇	异丁醇
质量分数/%	3.8	27	17	30	2.5	8
共沸点/℃	87.0	70.9	81.8	75.5	86.9	89.3

项　目	第二组分					
	叔丁醇	叔戊醇	烯丙醇	甲酸丙酯	二乙氧基甲烷	1,2-二氯乙烷
质量分数/%	33	7.5	16	80	46.5	12
共沸点/℃	75.8	86.7	81.0	79.5	89.3	82.9

表 4.11.5　四氯乙烯的共沸物及共沸点

项　目	第二组分						
	乙酸	丙酸	异丁酸	乙醇	丙醇	异丙醇	丁醇
质量分数/%	38.5	8.5	3	63	48	70	29
共沸点/℃	107.4	119.2	120.5	76.8	94.1	81.7	109.0

项　目	第二组分						
	异戊醇	乙二醇	烯丙醇	2-氯乙醇	2-甲氧基乙醇	异丁醚	异丁醇
质量分数/%	20	6	46	24.3	24.5	35	40
共沸点/℃	116.1	119.1	93.4	110.0	109.7	119.5	103.1

项　目	第二组分						
	甲酸异戊酯	乙酸异丁酯	丁酸乙酯	异丁酸异丙酯	硝酸异丁酯	硼酸三乙酯	三聚乙醛
质量分数/%	35	53	43	55	42	52	32
共沸点/℃	117.9	115.5	119.5	119.0	117.0	117.5	118.8

项　目	第二组分						
	碳酸二乙酯	乙酰胺	吡　咯	4-甲基戊酮-2	1,1,2-三氯乙烷	1-溴-3-甲基丁烷	3-氯-1,2-环氧丙烷
质量分数/%	26	2.6	19.5	52	43	52	51.5
共沸点/℃	118.6	120.5	113.4	113.9	112.0	119.3	110.1

表 4.11.6 烯烃的三相点（天干排列部分）

物 料 名	三相点温度/K	三相点压力/mPa	物 料 名	三相点温度/K	三相点压力/mPa
乙烯	104	125988	反-2-辛烯	185.45	60.880
丙烯	87.89	0.9332	顺-3-辛烯	147.15	0.0188
1-丁烯	87.8	0.00072	反-3-辛烯	163.15	1.0217
异丁烯	132.81	644.93	顺-4-辛烯	154.45	0.3097
顺-2-丁烯	134.26	272.058	反-4-辛烯	179.37	19.000
反-2-丁烯	167.62	74482.8	1-壬烯	191.91	10.143
1-戊烯	108.02	0.01094	1-癸烯	206.89	17.515
顺-2-戊烯	121.75	0.34818	顺-2-癸烯	207	11.971
反-2-戊烯	132.89	5.74117	反-2-癸烯	220	83.140
1-己烯	133.39	0.59233	1-十一烯	223.99	20.5686
顺-2-己烯	132	0.20069	1-十二烯	237.93	60.141
反-2-己烯	140.17	0.82622	1-十三烯	250.08	41.952
顺-3-己烯	135.33	0.34321	1-十四烯	260.3	36.356
反-3-己烯	159.73	67.463	1-十五烯	269.42	30.439
1-庚烯	154.27	1.26432	1-十六烯	277.51	24.487
顺-2-庚烯	164	15.691	十七烯	295.13	46.556
反-2-庚烯	163.67	9.0539	1-十八烯	290.76	9.0497
顺-3-庚烯	136.51	0.00904	1-十九烯	296.55	4.7582
1-辛烯	171.45	2.54607	1-二十烯	301.76	3.1322
顺-2-辛烯	172.95	4.52827			

表 4.11.7 烯烃的三相点（笔画排列部分）

物 料 名	三相点温度/K	三相点压力/mPa	物 料 名	三相点温度/K	三相点压力/mPa
一氯三氟乙烯	115	104.781	丙二烯	136.87	18249.7
2-乙基-1-戊烯	168	25.4029	1,2-戊二烯	135.89	4.38051
3-乙基-1-戊烯	145.67	0.83538	顺-1,3-戊二烯	132.35	2.07011
2-乙基-1-己烯	190	219.57	1-反-3-戊二烯	185.71	28004.1
2-乙基-1-丁烯	141.61	3.48495	1,4-戊二烯	124.86	3.29116
乙烯基环己烯	164	0.33162	2,3-戊二烯	147.5	30.8693
乙烯基降冰片烯	193.15	123.028	5-亚乙基-2-降冰片烯	193	129.781
2,5-二甲基-1,5-己二烯	198.321	772.111	苯乙烯	242.54	10613.2
2,5-二甲基-2,4-己二烯	286.8	534968	顺-2-苯丁烯-2	249.65	1357.25
2,3-二甲基-1,3-丁二烯	197.15	15792.4	2-降冰片烯	319.4	20037500
顺-二苯乙烯	275.65	95.8558	4-羟基苯乙烯	346.65	203873
反-二苯乙烯	397.35	233636	1,3-联苯基三氮烯	371.65	10108.7
D-二聚戊烯(D-柠檬烯)	198.8	6.24795	1,4-氰基-2-丁烯	349	24535.6
1,2-丁二烯	136.95	447.2	碳酸乙烯	309.55	8010.04
1,3-丁二烯	164.25	69198.9	α-蒎烯	209.15	128.545
对叔丁基苯乙烯	236.25	30.2102	β-蒎烯	211.61	114.827
2,3,3-三甲基-1-丁烯	163.3	86.0726	2,3-二甲基-1-丁烯	115.89	0.008227
2,4,4-三甲基-1-戊烯	179.7	157.498	2,3-二甲基-2-丁烯	198.92	13384.8
2,4,4-三甲基-2-戊烯	166.84	8.82088	3,3-二甲基-1-丁烯	157.95	694.129
三苯乙烯	342.15	110.829	2,3-二甲基-1-己烯	172	14.3568
1,2-己二烯	145	1.98154	α-甲基苯乙烯	249.95	9230.8
1,4-己二烯	134.45	0.342828	间甲基苯乙烯	186.81	1.19155
1,5-己二烯	132.47	1.25346	邻甲基苯乙烯	204.58	15.325
顺,反-2,4-己二烯	177.05	382.461	对甲基苯乙烯	239.02	1508.44
反,反-2,4-己二烯	228.25	124025	2-甲基-1-丁烯	135.578	19.678
1,1,2,2-四苯乙烯	496.15	55935.8	2-甲基-2-丁烯	139.39	19.37

续表

物料名	三相点温度/K	三相点压力/mPa	物料名	三相点温度/K	三相点压力/mPa
3-甲基-1-丁烯	104.66	0.014468	三氯乙烯	188.4	1978.68
2-甲基-1,3-丁二烯	127.27	2.47682	六氯-1,3-丁二烯	252.15	417.158
3-甲基-1,2-丁二烯	159.53	727.764	六氯环戊二烯	283.65	3668.38
2-甲基-1-戊烯	137.42	0.870702	四氟乙烯	142	1160550
2-甲基-2-戊烯	138.07	0.603754	1,1,1,2-四氟乙烯	172.15	573303
3-甲基-1-戊烯	120.2	0.023431	四氯乙烯	250.8	116621
3-甲基-顺-2-戊烯	138.31	0.829972	六氟丙烯	116.65	87.1201
3-甲基-反-2-戊烯	134.705	0.155502	氟乙烯	112.65	5239.07
4-甲基-1-戊烯	119.51	0.016007	氯乙烯	119.36	19.1781
4-甲基-顺-2-戊烯	138.3	2.15772	氯丁二烯	143.15	8.0731
4-甲基-反-2-戊烯	132.35	0.344783	氯丙烯	138.65	13.4009
1-甲基环戊烯	146.62	3.97867	2-氯丙烯	135.75	129.068
4-甲基环戊烯	112.3	0.000715	2-氯-1,1-二氟乙烯	134.65	2675.7
2-甲基-1-己烯	170.28	56.9462	溴乙烯	135.35	268.632
3-甲基-1-己烯	145	0.323622	1,3-环己二烯	161	30.3542
4-甲基-1-己烯	131.7	0.019967	1,4-环己二烯	223.95	59331.8
2-甲基-1-庚烯	185.78	113.669	环戊烯	138.13	12.812
1,1-二氟乙烯	129.15	381102	环己烯	196.67	103.772
1,1-二氯乙烯	150.59	224.19	环庚烯	217.15	9020.71
顺-1,2-二氯乙烯	193.15	14322.5	环辛烯	214.15	1095.31
反-1,2-二氯乙烯	223.35	603226	环戊二烯	188.15	105620
2,3-二氯丙烯	183.15	112.364	1,5-环辛二烯	203.98	93.6312
顺-1,4-二氯-2-丁烯	223.15	872.694	双环戊二烯	305.15	566190
反-1,4-二氯-2-丁烯	275.65	99779	1,5,9-环十二烷三烯	256.35	988.286
3,4-二氯-1-丁烯	212	1235.04			

表 4.11.8 烯烃的介电常数

名称	乙烯	丙烯	1-戊烯	己烯	1-庚烯	辛烯
ε	2^{17}	1.9^{20}	2.1^{20}	$2^{16.7}$	2.1^{20}	$4.1^{18.3}$, $2.1^{24.4}$
名称	癸烯	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二戊烯	二异戊烯
ε	2.7^{17}	4.6	9.2	2.14	2.3^{20}	$2.4^{16.7}$
名称	二甲基溴乙烯	1,4-二氧二乙烯	二氯化乙烯	偏二氯乙烯	二氯苯乙烯	二碘乙烯
ε	6.7^{20}	2.2^{25}	10.36^{20}	$4.0^{3.0}$	$2.6^{24.4}$	$4^{26.7}$
名称	顺-1,2-二溴乙烯	三十四烷二烯	三甲基-3-庚烯	四氟乙烯	1,3-戊二烯	三氯乙烯
ε	7.7^{0}	$2.8^{24.4}$	2.2^{20}	1.9～2.0	2.3^{25}	$3.4^{16.1}$
名称	四氯乙烯	2-甲基-1-丁烯	异戊间二烯	苯乙烯	苯乙烯(改性)	环己烯
ε	2.5^{21}	2.20	2.10	2.4^{25}	$3.8^{2.4}$	18.3^{20}
名称	松油烯	雪松烯	枯烯	假枯烯	硫杂环戊二烯	3-氯丙烯
ε	2.7^{21}	3.2^{24}	2.38	2.4^{16}	2.8^{16}	8.20
名称	碘丙烯	溴丙烯	溴丁烯	溴代异丁烯	溴代萘烯	溴戊烯
ε	6.1^{19}	7.0^{19}	5.8^{20}	4.0^{20}	5.1^{19}	5.6^{14}
名称	莰烯	茨烯	蒎烯	α-蒎烯	β-蒎烯	聚一氯二氟乙烯
ε	2.7^{20}, 2.3^{40}	2.7^{20}, 2.3^{40}	2.7^{20}	2.26	2.50	2.5
名称	聚乙烯	聚乙烯(球)	聚丙烯(粉)	聚丙烯(球)	聚丁烯	聚三氟氯乙烯
ε	2.2～2.4	1.5	1.25	1.5～1.8	2.2～2.3	2.3～2.8
名称	聚四氟乙烯	聚全氟乙丙烯	聚苯乙烯	聚氯乙烯	聚氯乙烯(粉)	聚氯丁烯
ε	2.0	2.1	2.4～2.6	3.4	1.4	6.0～9.0

表 4.11.9 烯烃气体的绝热指数

名 称	乙烯	丙烯	丁烯	异丁烯	戊烯
K	1.24	1.15	1.11	1.10	1.08

表 4.11.10 丙烯压缩性系数

压力	温度/℃									
/atm	30	50	75	100	125	150	175	200	225	250
5	0.9252	0.9399	0.9525	0.9641	0.9704	0.9760	0.9806	0.9840	0.9866	0.9889
10	0.8437	0.8760	0.9025	0.9255	0.9399	0.9516	0.9608	0.9680	0.9732	0.9775
15		0.8036	0.8520	0.8850	0.9089	0.9267	0.9410	0.9517	0.9599	0.9662
20		0.7091	0.7943	0.8400	0.8762	0.9014	0.9207	0.9367	0.9463	0.9547
25			0.7246	0.7945	0.8430	0.8753	0.9003	0.9200	0.9332	0.9449
30			0.6360	0.7464	0.8072	0.8487	0.8794	0.9031	0.9201	0.9330
35				0.6895	0.7694	0.8215	0.8582	0.8858	0.9070	0.9223
40				0.6230	0.7305	0.7934	0.8372	0.8690	0.8938	0.9127
45				0.5420	0.6894	0.7650	0.8160	0.8526	0.8809	0.9025
50				0.4130	0.6437	0.7355	0.7950	0.8365	0.8682	0.8923
52				0.3350						
54				0.2794						
55				0.2685	0.5949	0.7056	0.7739	0.8204	0.8558	0.8825
56				0.2621						
58				0.2576						
60				0.2580	0.5429	0.6752	0.7525	0.8046	0.8434	0.8728
65				0.2626	0.4900	0.6443	0.7312	0.7891	0.8315	0.8634
70				0.2711	0.4415	0.6143	0.7103	0.7742	0.8196	0.8541
75				0.2818	0.4094	0.5860	0.6903	0.7591	0.8081	0.8453
80				0.2944	0.3910	0.5596	0.6711	0.7442	0.7971	0.8365
85				0.3074	0.3850	0.5370	0.6532	0.7307	0.7868	0.8283
90				0.3203	0.3856	0.5185	0.6370	0.7179	0.7769	0.8205
95				0.3331	0.3890	0.5053	0.6227	0.7063	0.7679	0.8131
100				0.3460	0.3940	0.4971	0.6100	0.6955	0.7595	0.8061
105				0.3589	0.4022	0.4928	0.5999	0.6864	0.7517	0.8004
110				0.3715	0.4119	0.4911	0.5917	0.6780	0.7446	0.7948
115				0.3840	0.4215	0.4918	0.5862	0.6707	0.7381	0.7900
120				0.3969	0.4315	0.4948	0.5823	0.6645	0.7328	0.7855
125				0.4099	0.4416	0.5002	0.5805	0.6599	0.7282	0.7816
130				0.4229	0.4522	0.5062	0.5808	0.6569	0.7247	0.7780
135				0.4359	0.4633	0.5130	0.5820	0.6554	0.7219	0.7749
140				0.4492	0.4743	0.5205	0.5851	0.6550	0.7199	0.7727
145				0.4625	0.4860	0.5285	0.5889	0.6555	0.7188	0.7711
150				0.4754	0.4976	0.5369	0.5931	0.6569	0.7182	0.7702
155				0.4882	0.5091	0.5460	0.5985	0.6587	0.7188	0.7700
160				0.5013	0.5209	0.5552	0.6042	0.6613	0.7197	0.7702
165				0.5140	0.5325	0.5645	0.6108	0.6649	0.7213	0.7708
170				0.5270	0.5441	0.5740	0.6177	0.6689	0.7234	0.7718
175				0.5394	3.5557	0.5838	0.6249	0.6740	0.7257	0.7733
180				0.5523	0.5672	0.5936	0.6327	0.6791	0.7286	0.7754
185				0.5652	0.5790	0.6038	0.6405	0.6849	0.7324	0.7780
190				0.5783	0.5904	0.6141	0.6485	0.6909	0.7365	0.7805
195				0.5913	0.6022	0.6242	0.6569	0.6972	0.7412	0.7839
200				0.6045	0.6140	0.6345	0.6652	0.7035	0.7463	0.7878
205				0.6174	0.6259	0.6450	0.6741	0.7099	0.7516	0.7919
210				0.6300	0.6376	0.6556	0.6831	0.7165	0.7570	0.7962
215				0.6429	0.6491	0.6664	0.6929	0.7233	0.7626	0.8007

注：1atm＝101325Pa。

4.12 质 量 指 标

表 4.12.1　工业用乙烯的质量指标（GB 7715—2003）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
乙烯(体积分数)/%	≥	99.95	99.90	氧/(mL/m^3)	≤	2	5
甲烷＋乙烷/(mL/m^3)	≤	500	1000	乙炔/(mL/m^3)	≤	5	10
C_3和C_3以上/(mL/m^3)	≤	20	50	硫/(mg/kg)	≤	1	2
一氧化碳/(mL/m^3)	≤	2	5	水/(mL/m^3)	≤	5	10
二氧化碳/(mL/m^3)	≤	5	10	甲醇①/(mg/kg)	≤	10	10
氢含量/(mL/m^3)	≤	5	10	外观		常温常压下为气体	

① 该项目按用户要求，需要时测定。

用途：制造塑料、合成乙醇、乙醛、合成纤维等重要原料。

表 4.12.2　工业用丙烯（聚合用丙烯）**的质量指标**（GB 7716—2002）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
丙烯(体积分数)/%	≥	99.6	99.2	一氧化碳/(mL/m^3)	≤	2	5
烷烃(体积分数)/%		余量	余量	二氧化碳/(mL/m^3)	≤	0	10
乙烯/(mL/m^3)	≤	50	100	丁烯＋丁二烯/(mL/m^3)	≤	5	20
乙炔/(mL/m^3)	≤	2	5	硫/(mg/kg)	≤	1	5
甲基乙炔＋丙二烯/(mL/m^3)	≤	5	20	水/(mg/kg)	≤	10	10①
氧/(mL/m^3)	≤	5	10	甲醇/(mg/kg)	≤	10	10

用途：主要用于有机合成中生产酮、异丙苯、异丙醇、异丙基卤和环氧丙烷。也用于生产聚丙烯。

表 4.12.3　工业用 1-丁烯的质量指标（SH/T 1546—2009）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
1-丁烯(质量分数)/%	≥	99.3	99.0	水分/(mg/kg)	≤	20	25
正、异丁烷(质量分数)/%		报告	报告	硫(S)/(mg/kg)	≤	1	1
异丁烯＋2-丁烯(质量分数)/%	≤	0.4	0.6	甲醇/(mL/m^3)	≤	5	10
1,3-丁二烯＋丙二烯/(mL/m^3)	≤	120	200	甲基叔丁基醚/(mL/m^3)	≤	5	10
丙炔/(mL/m^3)	≤	5	5	一氧化碳/(mL/m^3)	≤	1	1
总羰基(以乙醛计)/(mg/kg)	≤	5	10	二氧化碳/(mL/m^3)	≤	5	5

用途：用于制丁二烯、异戊二烯、合成橡胶等。

表 4.12.4　工业用异丁烯的质量指标（SH/T 1726—2004）

<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">项　　目</th><th colspan="3">指　　标</th></tr>
<tr><th>优等品</th><th>一等品</th><th>合格品</th></tr>
<tr><td>异丁烯(质量浓度)/%</td><td>≥</td><td>99.7</td><td>99.0</td><td>98.5</td></tr>
<tr><td>丙烷(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>0.05</td><td rowspan="6">余　量
(烃类总量)</td><td rowspan="6">余　量
(烃类总量)</td></tr>
<tr><td>丙烷(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>0.005</td></tr>
<tr><td>丁烷(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>余量</td></tr>
<tr><td>2-丁烯(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>0.03</td></tr>
<tr><td>1-丁烯(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>0.02</td></tr>
<tr><td>丁二烯(质量浓度)/%</td><td>≤</td><td>0.005</td></tr>
</table>

续表

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
甲醇(质量浓度)/% ≤	0.0005	0.7 (含氧化物总量)	1.0 (含氧化物总量)
二甲醚(质量浓度)/% ≤	0.0005		
叔丁醇(质量浓度)/% ≤	0.001		
甲基叔丁基醚(质量浓度)/% ≤	0.0005		
水(质量浓度)/% ≤	0.01	无游离水	无游离水
二聚物(质量浓度)/% ≤	供需双方商定	—	—

用途：树脂扩链剂，主要用于生产醇酸树脂、聚氨酯树脂等。

表 4.12.5 聚合级异丁烯的质量指标（SH 1546—93）

项目	指标	项目	指标
异丁烯(质量分数)/% ≥	99.3	炔烃/$\times 10^{-6}$ ≤	5
1-丁烯(质量分数)/% ≤	0.4	羰基化合物/$\times 10^{-6}$ ≤	5
正丁烷(质量分数)/% ≤	0.2	过氧化物/$\times 10^{-6}$ ≤	5
异丁烷(质量分数)/% ≤	0.1	叔丁醇/$\times 10^{-6}$ ≤	5
C_3烃(质量分数)/% ≤	0	硫/$\times 10^{-6}$ ≤	1
二异丁烯/$\times 10^{-6}$ ≤	15	水/$\times 10^{-6}$ ≤	12
二烯烃/$\times 10^{-6}$ ≤	10		

用途：主要用于制备有机磷杀虫剂叔丁硫磷、拟除虫菊酯杀虫剂氯菊酯以及杀螨剂哒螨灵等，同时还广泛用于轻工、炼油、医药、香料、建材及其他精细化工等部门。

表 4.12.6 三氯乙烯的质量指标（HG/T 2542—93）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度(Hazen 单位,Pt-Co 色号) ≤	15	30	40
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)	1.460～1.466	1.460～1.466	1.457～1.472
蒸馏试验(0℃,101.325kPa)			
初馏点/℃ ≥	85.5	85.0	84.5
干点/℃ ≤	91.0	91.0	91.0
馏出体积分数 95%的温度/℃ ≤	88.5	89.0	90.0
蒸发残渣/% ≤	0.005	0.005	0.010
酸度(以 HCl 计)/% ≤	0.001	0.001	0.001
碱度(以 NaOH 计)/% ≤	0.025	0.025	0.025
水分/% ≤	0.01	0.02	0.02
游离氯	合格	合格	—
加速氧化试验后酸度(以 HCl 计)/% ≤	0.02	—	—
外观	透明液体		

用途：优良不燃性溶剂。测定碘值。有机合成。金属脱脂。脂肪、油、石蜡的萃取。羊毛及织物的干洗等。

表 4.12.7 四氯乙烯的质量指标（HG/T 3262—2002）

项目	指标	
	Ⅰ型	Ⅱ型
色度/Hazen 单位 ≤	15	50
密度(ρ_{20})/(g/cm^3)	1.615～1.625	1.615～1.630
纯度/% ≥	99.6	98.5

续表

项　　目		指　　标	
		Ⅰ型	Ⅱ型
稳定性试验：铜片腐蚀量/(mg/cm³)	≤	0.50	1.0
蒸发残渣含量/%	≤	0.005	0.007
水分/%	≤	0.0050	0.0070
碱度(以 NaOH 计)/%	≤	0.03	0.03
残留气味		无异味(必要时测定)	—

外观：透明液体，用途：用于生产金属清洗剂，生皮硝皮、皮毛脱脂清洗；柔版制版的溶剂等；可做药用。常用于兽药寄生虫病的治疗。可用于电路板清洗。

表 4.12.8　工业用丁二烯的质量指标（GB/T 13291—2008）

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
1,3-丁二烯(质量分数)/%	≥	99.5	99.3	99.0
二聚物(以 4-乙烯基环己烯计)/(mg/kg)	≤	1000	1000	1000
总炔/(mg/kg)	≤	20	50	100
乙烯基乙炔/(mg/kg)	≤	5	5	—
水/(mg/kg)	≤	20	20	300
羟基化合物(以乙醛计)/(mg/kg)	≤	10	10	20
过氧化物(以过氧化氢计)/(mg/kg)	≤	5	10	10
气相氧含量 ϕ/%	≤	0.2	0.3	0.3
阻聚剂 TBC(质量分数)/%		供需双方商定		
外观		无色透明，无悬浮物		

用途：是橡胶工业中合成橡胶的主要单体，用于制造顺丁橡胶、反丁橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶、聚丁二烯橡胶等。也用于合成树脂和合成其他有机化工产品。

表 4.12.9　工业用环己烯的质量指标（HG/T 4002—2008）

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
环己烯(质量分数)/%	≥	99.0	97.0	95.0
环己烷(质量分数)/%	<	1.0	1.5	2.3
氯代环己烷(质量分数)/%	<	1.0	1.5	1.5
苯(质量分数)/%	<	0.5	1.0	2.2
色度(铂-钴色号)/黑曾单位	≤	10	15	20
水(质量分数)/%	≤	0.03	0.05	0.10
外观		透明液体，有特殊刺激性气味		

用途：是重要的精细化工原料，也是生产医药、染料、农药的中间体。

表 4.12.10　工业用苯乙烯的质量指标（GB/T 3915—2011）

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
纯度(质量分数)/%	≥	99.8	99.6	99.3
聚合物/(mg/kg)	≤	10	10	50
过氧化物(以过氧化氢计)/(mg/kg)	≤	50	100	100
总醛(以苯甲醛计)/(mg/kg)	≤	100	100	200
色度(Pt-Co 色号)/号	≤	10	15	30
乙苯(质量分数)/%		≤0.08	报告	—
阻聚剂(TBC)/(mg/kg)		10～15(特殊情况供需双方协议)		
外观		清晰透明，无机械杂质和游离水		

用途：主要用于生产聚苯乙烯、苯甲醇、ABS树脂、SAN树脂、不饱和聚酯树脂、丁苯橡胶、丁苯胶乳以及苯乙烯系热塑性弹性体等。

表 4.12.11 氯化聚乙烯的质量指标（HG/T 2704—2010）

项目		指标					
		PE-C130	PE-C135	PE-C230	PE-C235	CM135	CM140
氯(Cl)(质量分数)/%	≤	30±2	35±2	30±2	35±2	35±2	40±2
熔融焓/(J/g)	≤	2.0	2.0	5.0	5.0	2.0	2.0
挥发物(质量分数)/%	≤	0.40	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50
筛余物(0.9mm筛孔)/%	≤	2.0	2.0	2.0	2.0	—	—
杂质离子个数/(个/100g)	≤	50	50	50	50	—	—
灰分(质量分数)/%	≤	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
门尼黏度[ML(1+4)125℃]	≤	—	—	—	—	100	120
拉伸强度/MPa	≥	8.0	8.0	8.0	8.0	6.0	6.0
硬度(邵尔A)	≤	65	65	70	70	60	65
外观		通用型氯化聚乙烯的外观为白色粉末；橡胶型氯化聚乙烯的外观为白色粉末或白色块状物					

用途：用于电线电缆、液压胶管、车用胶管、胶带、胶版、PVC型材管材改性、磁性材料、ABS改性等。

第5章 炔　　烃

目　　录

5.1 炔烃的物性总览

表 5.1.1 炔烃的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙炔	CHCH	26.04	无	气	易燃 1.0005	①	−81.8	−84.0	100mL[18]	600mL[18]	+CS_2	+丙酮 2500mL[15]，氯仿，苯
丙炔	CH_3CCH	40.06	无	气	易燃 1.3746(沸)	②	−102.7	−23.2	÷÷	++	2142 [18]mL	
1-丁炔	CH_3CH_2CCH	54.09	无	气	易燃 1.3962	668^{0}	−125.7	8.1	−	+	+	
2-丁炔	CH_3CCCH_3	54.09	无	液	易燃 1.3930	691	−32.8	28	−	+	+	
1-戊炔	$CH_3CH_2CH_2CCH$	68.11	无	液	易挥发 1.3852^{20}	691^{20}	−95	40.2	−	+	++	
2-戊炔	$CH_3CH_2CCCH_3$	68.11	无	液	易燃 易挥发 1.4045^{17}	713^{17}	−101	55.5	−	++	++	+丙酮
1-己炔	$CH_3CH_2CH_2CH_2CCH$	82.14	无	液		715.5	−131.9	71.3				
2-己炔	$CH_3CH_2CH_2CCCH_3$	82.14	无	液		731.5	−89.6	84				
3-己炔	$CH_3CH_2CCCH_2CH_3$	82.14	无	液		723.1	−103	81.5				
1-庚炔	$CH_3(CH_2)_4CCH$	96.17	无	液	易挥发 1.4134^{13}	732^{20}	−81	99	−	∞	∞	
2-庚炔	$CH_3(CH_2)_3CCCH_3$	96.17	无	液	易挥发	745^{25}		112	−	∞	∞	
3-庚炔	$C_2H_5CC(CH_2)_2CH_3$	96.17				733^{25}		106-7	−	∞	∞	
2-辛炔	$CH_3(CH_2)_4CCCH_3$	110.20		液	1.4278^{20}	759^{20}	−60.2	137.2	−	+	+	
3-辛炔	$CH_3(CH_2)_3CCC_2H_5$	110.20		液	1.4250^{20}	753^{20}	−105	133	−	+	+	
1-十一炔	$CH_3(CH_2)_8CCH$	152.27	无	液		867^{25}	−33	212-5	−	+	+	
2-十二炔	$CH_3(CH_2)_8CCCH_3$	166.30				792^{15}	−9	105^{2}				
1-十六炔	$CH_3(CH_2)_{13}CCH$	222.40				797^{20}	15	155^{2}	−			
2-十六炔	$CH_3(CH_2)_{12}CCCH_3$	222.40				804^{20}	20	160^{2}	−			
乙氧基丙炔	$CHCCH_2OC_2H_5$	84.11				833^{20}		80-2	÷	∞		
乙烯基乙炔	CH_2CHCCH	52.07	无	气	麻醉	705^{2}	−118	5.5	0.67^{0}			+苯
乙酸基丙炔	$CH_3CO_2CH_2CCH$	98.10				1005^{20}		124-5		+	+	
二乙烯基乙炔	$(CH_2CCHC)_2$	78.12	无	液	1.5047	776	−87.8	83.5	−		+苯	(>105℃时分解爆炸)

① 气 1.173，液 618^{-8}，613^{-80}，固 730^{-85}。

② 气 1.787，液 678^{-27}，660^{-13}。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1,4-二氯-2-丁炔	$C_4H_4Cl_2$	122.98		液	催泪　1.5072^{20}	1258^{20}		165-6				③
二苯乙炔	$C_6H_5CCC_6H_5$	178.22				966^{100}	60-2	300	—	++*	++	
二氯代丙炔	$CH_3CClCHCl$	110.98		液	1.4471^{20}	1182^{20}		77	—	++		+甲醇;++CCl_4
二碘乙炔	ICCI	277.86					78-82	//>80				÷粗汽油
二溴乙炔	BrCCBr	183.85			遇氧爆炸	2000		76.5	—	+	+	
丁二炔	HCCCCH	50.06	无	气	1.4386	763^{0}	−36.4	9.5	466^{25} mL	+	+	④
丁间二烯基乙炔	$CH_2(CH)_2CHCCH$	78.12	无	液		773		83-6	—			
3-氯丙炔	$CHCCH_2Cl$			液	催泪　1.4320^{20}	1023.9^{25}	−78	57	—	∞	∞	∞乙酸乙酯
己二炔-1,5	$(CHCCH_2)_2$	78.11				805^{20}	−6	85.4	—	+	++	
异丙烯乙炔	$CHCCH_3CCH_2$	66.10	无	液	催泪　1.4168^{20}	693^{20}	−113*	33-4	÷÷	∞		∞CCl_4、丙酮、苯
3-甲基-1-丁炔	$(CH_3)_2CHCCH$	68.12	无	液	1.3725^{20}	685^{0}	−90	29.35	—	∞	∞	×硫酸
甲氧基丙炔	$HCCCH_2OCH_2$	70.09				830^{12}		63	÷÷	∞	∞	
对甲氧基苯丙烯	$C_{10}H_{12}O$	148.20	无	晶			21～33	232-4	—	+	+	+氯仿
苯乙炔	C_6H_5CCH	102.13	无	液	1.5501	930^{20}	−43	142.5	—	∞	∞	+丙酮;∞其他有机溶剂
4-苯基-2-丁炔	$C_6H_5C_4H_5$	130.19	无	液			95～99					
1,5-庚二炔	$CH_3CCCH_2CH_2CCH$	92.13				810^{21}		26^{4}				
1,6-庚二炔	$HCC(CH_2)_3CCH$	92.13				816^{17}		112				
1-癸炔	$CH_3(CH_2)CCH$	138.25	无	液				$80～82^{0.13}$				
5-癸炔	$[CH_3(CH_2)_3C]_2$	138.25	无	液		769		175				
氯乙炔	CHCCl	64.09						−30				
3-氯-1-乙炔	$ClCH_2CCH$	74.51				1045^{5}		65	—	∞	∞	
溴乙炔	CHCBr	104.94		气	毒			−2	5500^{15} mL	+		+CH_2CBr_2
溴丙炔	C_3H_3Br	118.96			过热爆炸	1520		80-90				
3-溴丙炔-1	$HCCCH_2Br$	118.97	无	液	催泪　1.4922	1520^{20}		88-90				

③ 常加0.1%对苯二酚作稳定剂。

④ 溶于甲酰胺（2500倍，体积）、丙酮和氯仿。

表 5.1.2 炔烃的危险品特性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
乙炔	74-86-2	21024	4053(16.8℃)	易	<−50	305	甲	2.1/80.0	W,P,R	2.1		
1-己炔	693-02-7	32029	—	易	<10	—	甲	—	P,G,R,T,Sw	3.2	R11; R36/37/38; R65	S16; S26; S33; S36; S62; S9
2-己炔	764-35-2	32029		易	<−10	—	甲	—	P,R,G,T, Sw	3.2		
3-己炔	928-49-4	32029		易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
1-庚炔	628-71-7	32030	—	易	−10	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11; R36/37/38; R65	S16; S26; S33; S36; S62; S9
1-辛炔	629-05-0	32031	—	易	16	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11; R65	S16; S62
2-辛炔	2809-67-8	32031		易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R10; R36/37/38; R65	S26; S36; S62
3-辛炔	15232-76-5	32031		易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
4-辛炔	1942-45-6	32031		易	20	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
乙烯基乙炔	689-97-4	21060		易	<−5	—	甲	2/100	QQ,W,P,R	2.1		
二氯乙炔	7572-29-4			可	—	—		—	W,P,R,G,T			
丁二炔	460-12-8			易	—	—	甲	1.5/100	QQ,P,R			
1,1,2,2-四氯化乙炔	79-34-5	61556	1.33(32℃)	可	—	—		—	P,R,T,W	6.1	R26/27; R51/53	S38; S45; S61
1,1,2,2-四溴化乙炔	79-27-6	61566	2.00(119℃)	不	※	※		※	K	6.1	R26; R36; R52/53	S1/2; S24; S27; S45; S61
3-甲基丁炔	589-23-2			易	—	—	甲	—	P,R,G,T,Sw			
1,6-庚二炔	2396-63-6			易	—	—	甲	—	W,P,R,G,T			
3-溴-1-丙炔	106-96-7	32046		易	18	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11; R25; R36/37/38; R63	S16; S26; S28A; S37/39; S45

附表：乙炔-氧混合物和乙炔-空气混合物的爆炸极限和着火温度

项目		乙炔-氧混合物		乙炔-空气混合物	
		乙炔气体(体积分数)/%	氧气容积(体积分数)/%	乙炔气体(体积分数)/%	空气(体积分数)/%
爆炸极限	上限	93	7	80.7	19.3
	下限	2.3	97.7	2.3	97.3
最易爆炸范围	上限	约30	60	13	87
	下限			7	93
着火温度	/℃	297～306		305～470	
	/K	570～579		578～743	

5.2 密 度

表 5.2.1 乙炔气体的密度 单位：$\times 10^{-4}$ g/cm^3

温度/K	压强/kPa								
	10	50	100	200	300	500	1000	5000	10000
160	0.1966	1.0040	2.061						
180	0.1746	0.8843	1.802						
200	0.1570	0.7927	1.605	3.301					
220	0.1426	0.7176	1.450	2.957	4.526	7.893			
240	0.1304	0.6569	1.324	2.685	4.089	7.038	15.46		
260	0.1206	0.6056	1.218	2.463	3.737	6.380	13.65		
280	0.1120	0.5616	1.128	2.277	3.445	5.850	12.30		
300	0.1045	0.5239	1.051	2.118	3.199	5.410	11.24	105.4	
310	0.1011	0.5068	1.016	2.045	3.089	5.217	10.80	84.01	471.2
320	0.980	0.4908	0.984	1.979	2.986	5.038	10.39	73.77	371.0

表 5.2.2 乙炔在饱和线上的密度 单位：g/cm^3

压强/kPa	128.4	200	300	500	700	1000	1500	2000
温度/℃	192.4	200.6	209.1	221.2	230.0	240.3	252.8	262.5
液态	0.6090	0.6052	0.5935	0.5735	0.5578	0.5387	0.5120	0.4900
气态	0.002163	0.003281	0.004762	0.007809	0.01086	0.0155	0.02348	0.03195

压强/kPa	2500	3000	3500	4000	5000	6000	6245
温度/℃	271.1	278.4	284.4	289.8	299.4	307.3	308.7
液态	0.4703	0.4505	0.4335	0.4161	0.3726	0.3194	0.2301
气态	0.04099	0.05089	0.06184	0.07392	0.1062	0.1437	0.2299

表 5.2.3 炔烃液体的密度 单位：kg/m^3

名称	温度/℃								
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
乙炔①		616.7	585.6	551.4	512.5	465.9	401.6	347.5^{30}	
丙炔	758.3	736.9	714.7	691.5	667.1	641.2	613.5	583.3	549.7
1-丁炔	762.9	746.2	729.1	711.2	692.7	673.4	653.0	631.5	608.6
2-丁炔					728.6	710.0	690.6	670.3	649.0
1-戊炔					731.7	712.9	693.7	673.8	653.3
2-戊炔	805.2	787.3	769.0	750.4	744.9	727.8	710.0	691.6	672.4
乙烯基乙炔	808.8	793.5	777.7	761.5	732.2	710.0	686.2	661.5	635.4
二乙烯基乙炔②					846.1	831.7	816.2	799.6	781.8
3-甲基-1-丁炔				753.5	703.1	684.5	665.0	644.6	623.1
3,3二甲基-1-丁炔		755.4	738.5	721.1	703.3	685.5	667.0	647.7	627.4
2-甲基-1-丁烯-3-炔			737.1	720.5			781.2	758.5	735.1

名称	温度/℃								
	80	100	120	140	160	180	200	220	240
乙炔①									
丙炔	510.9	462.8	389.3	320.6^{128}					
1-丁炔	583.9	556.8	526.3	490.9	446.6	379.5	290.7^{190}		
2-丁炔	626.4	602.2	575.9	546.7	513.4	472.9	416.3	368.2^{210}	
1-戊炔	631.5	608.4	583.6	551.9	519.1	481.9	431.0	289.6	
2-戊炔	652.3	631.1	608.5	584.2	557.6	527.9	493.1	449.4	380.1
乙烯基乙炔	606.8	576.0	540.7	499.7	445.9	300.0			
二乙烯基乙炔	762.8	742.3	720.7	697.2	672.1	644.2	6133	578.1	537.0
3-甲基-1-丁炔	600.2	575.5	548.4	518.1	482.6	437.4	361.6	461.8	411.2
3,3二甲基-1-丁炔	605.9	582.9	558.0	530.5	499.3	461.8	411.2	300.8^{218}	
2-甲基-1-丁烯-3-炔	710.1	683.2	654.9	623.0	587.5	546.7	494.8	4100	

① 温度为260℃、280℃时，其值分别为479.8kg/m^3、367.3kg/m^3。

5.3 黏 度

表 5.3.1 炔烃气体的黏度 单位：μPa・s

名称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
乙炔	6.884	8.641	10.34	11.96	13.49	14.95	16.34	17.66	18.94
丙炔	5.929	7.404	8.859	10.28	11.68	13.03	14.34	15.61	16.84
1-丁炔	4.930	6.182	7.461	8.742	10.01	11.25	12.45	13.62	14.75
2-丁炔		6.181	7.554	8.867	10.13	11.36	12.56	13.72	14.87
1-戊炔	4.624	5.805	7.000	8.206	9.409	10.59	11.75	12.88	13.98
2-戊炔	4.636	5.794	6.985	8.189	9.391	10.58	11.74	12.87	13.97
乙烯基乙炔		6.412	7.738	9.066	10.38	11.66	12.91	14.11	15.28
二乙烯基乙炔		5.609	6.688	7.761	8.828	9.891	10.95	12.00	13.77
3-甲基-1-丁炔	4.781	5.986	7.221	8.464	9.700	10.91	12.10	13.25	14.36
3,3-二甲基-1-丁炔	4.668	5.840	7.042	8.256	9.464	10.65	11.82	12.95	14.05
2-甲基-1-丁烯-3-炔		5.722	6.900	8.089	9.274	10.44	11.58	12.70	13.78

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙炔	20.17	21.35	22.50	23.62	24.70	25.75	26.78	27.78
丙炔	18.03	19.17	20.28	21.36	22.40	23.41	24.39	25.35
1-丁炔	15.84	16.90	17.93	18.92	19.89	20.83	21.76	22.65
2-丁炔	15.99	17.09	18.17	19.24	20.30	21.34	22.36	23.38
1-戊炔	15.04	16.08	17.08	18.05	19.00	19.92	20.82	21.70
2-戊炔	15.04	16.08	17.08	18.06	19.01	19.93	20.84	21.72
乙烯基乙炔	16.41	17.50	18.56	19.59	20.59	21.56	22.51	23.44
二乙烯基乙炔	14.09	15.07	16.00	16.91	17.78	18.62	19.44	20.24
3-甲基-1-丁炔	15.45	16.49	17.51	18.50	19.46	20.39	21.30	22.20
3,3-二甲基-1-丁炔	15.11	16.15	17.15	18.12	19.07	19.99	20.89	21.77
2-甲基-1-丁烯-3-炔	14.83	15.84	16.83	17.19	18.72	19.63	20.51	21.38

表 5.3.2 乙炔气体的黏度

（1）动力黏度

温度/℃	−20	0	20	40	60	80	100	150
η/μPa・s	9.02	9.55	10.21	10.82	11.45	12.02	12.65	14.17

注：1. 环境压强为 101.3kPa。

2. 临界值为 23.7μPa・s。

（2）运动黏度

温度/℃	−20	0	20	40	60	80	100
ν/($\times 10^{-6}$ m^2/s)	4.73	8.20	9.35	10.60	11.94	13.25	14.70

注：环境压强 101.3kPa。

表 5.3.3 乙炔气体在高压下的黏度 单位：μPa・s

温度/℃	压强/MPa									
	0.10	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
20	10.3	10.5	11.4	12.6						
60	11.5	11.9	12.5	13.1	13.8	14.5	15.6	17.4	19.6	
100	12.8	12.9	13.3	13.8	14.4	15.0	15.7	16.5	17.6	19.2
150	14.2	14.4	14.8	15.2	15.6	16.0	16.5	17.2	18.2	19.6
200	15.5	15.6	16.0	16.4	16.9	17.4	18.0	18.7	19.3	
250	17.2	17.4	17.7	18.0						

表 5.3.4 炔烃液体的黏度 单位：mPa·s

名称	温度/℃							
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
乙炔		0.193	0.162	0.140	0.096	0.072	0.052	0.043[30]
丙炔	0.594	0.425	0.324	0.258	0.214	0.182	0.158	0.130
2-丁炔					0.342	0.287	0.247	0.217
名称	温度/℃							
	60	80	100	120	140	160	180	200
丙炔	0.107	0.085	0.066	0.050				
2-丁炔	0.193	0.174	0.132	0.114	0.097	0.082	0.068	0.055

5.4 表面张力

表 5.4.1 炔烃液体的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃								
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
乙炔		18.92	15.05	11.34	7.82	4.56	1.66	0.46[30]	
丙炔	29.42	26.37	23.37	20.44	17.58	14.79	12.09	9.48	6.99
1-丁炔	33.36	30.63	27.93	25.28	22.67	20.11	17.60	15.15	12.77
2-丁炔					26.02	23.35	20.72	18.16	15.66
1-戊炔	33.49	30.95	28.45	25.99	23.57	21.19	18.87	16.59	14.37
2-戊炔		28.62	26.36	24.14	21.96	19.51	17.71	15.65	13.64
乙烯基乙炔				24.72	22.03	19.39	16.82	14.32	11.89
二乙烯基乙炔		34.65	32.34	30.06	27.81	25.59	23.41	21.27	19.16
3-甲基-1-丁炔		28.13	25.75	23.40	21.10	18.84	16.63	14.47	12.37
3,3-二甲基-1-丁炔			24.20	22.09	20.02	17.99	16.00	14.05	12.16
2-甲基-1-丁烯-3-炔				24.14	21.96	19.81	17.71	15.65	13.64

名称	温度/℃							
	80	100	120	140	160	180	200	220
丙炔	4.64	2.48	0.62					
1-丁炔	10.46	8.23	6.10	4.09	2.23	0.62	0.016	
2-丁炔	13.24	10.89	8.63	6.47	4.44	2.57	0.93	0.26[210]
1-戊炔	12.21	10.11	8.10	6.17	4.34	2.65	1.14	0.004
2-戊炔	11.68	9.78	7.95	6.19	4.52	2.95	1.53	0.33
乙烯基乙炔	9.56	7.32	5.20	3.23	1.47	0.08		
二乙烯基乙炔	17.10	15.08	13.10	11.18	9.32	7.52	5.80	4.17
3-甲基-1-丁炔	10.33	8.36	6.48	4.69	3.02	1.50	0.25	
3,3-二甲基-1-丁炔	10.31	8.52	6.80	5.15	3.60	2.16	0.88	0.35[210]
2-甲基-1-丁烯-3-炔	11.68	9.78	7.95	6.19	4.52	2.95	1.53	0.33

5.5 溶解度

表 5.5.1 乙炔在水中的溶解度

(1) 常压下

项目	温度/℃						
	0	1	2	3	4	5	6
α	173	168	163	158	153	149	145
β	0.200	—	—	—	—	0.171	—
项目	温度/℃						
	7	8	9	10	15	20	25
α	141	137	134	131	115	103	93
β	—	—	—	0.150	0.131	0.117	0.105
项目	温度/℃						
	30	40	50	60	70	80	90
α	84	65	50	37	25	15	5
β	0.094	—	—	—	—	—	—

注：α代表在气体分压为101.3kPa时，水中所能溶解的气体的体积分数（已折合成标准状态）；β代表在气体总压（气体及水汽）为101.3kPa时，水中所能溶解的气体的质量分数。

（2）压力下　　单位：g/kg 水

温度/℃	压强/kPa							
	100	500	1000	1500	2000	2500	3000	4000
1	1.94	9.30	压强大于700kPa时生成水合物					
10	1.54	7.30	14.5	20.1	压强大于2000kPa时生成水合物			
20	1.28	5.75	11.3	16.4	21		24.8	28.4
30	0.995	4.64	9.38	13.8	17.7	21.3	24.7	30.5

表 5.5.2　乙炔在二甲基甲酰胺中的溶解度

（1）　　单位：g/kg 溶剂

温度/℃	乙炔分压强/kPa									
	10	20	50	100	500	1000	1500	2000	2500	3000
−60	105	163	279	438						
−40	48.5	83.2	152	235						
−20	21.8	39.6	82.2	137						
0	9.28	18.5	42.7	76.5	258	515	761			
5	7.80	15.4	36.0	65.9	224	441	648			
10	6.42	12.7	30.5	56.7	194	385	576	722		
15	5.43	10.8	26.0	48.9	171	336	503	647	739	
20	4.64	9.08	22.1	42.2	152	297	447	586	697	
25	3.95	7.70	19.0	36.8	136	265	399	529	647	734
30	3.26	6.52	16.3	32.1	124	237	357	479	595	694
40	2.47	4.94	12.1	24.1	103	194	291	393	497	599
50	1.88	3.75	9.38	18.6	84.8	162	242	326	415	507
60					73.2	136	205	277	354	435

（2）　　单位：g/L 溶剂

温度/℃	乙炔分压强/kPa					
	100	500	1000	1500	2000	2500
10	51.6	147	236	296	331	
15	44.5	132	216	276	315	337
20	37.8	118	197	258	301	330
25	32.6	107	181	241	287	321

表 5.5.3　乙炔在二甲基酰胺水溶液中的溶解度　　单位：g/kg 溶液

水（质量分数）/%	温度/℃						水（质量分数）/%	温度/℃					
	25	40	80	100	120	140		25	40	80	100	120	140
0.5	39.6	25.3	10.6	7.9	6.1	4.5	12.0	22.1	15.0	7.0	5.5		
4.0	33.2	22.4	9.4	7.0	4.5		15.3	19.3	14.1	5.9	5.0		

注：环境压强为 101.3kPa。

表 5.5.4　乙炔在二甲基甲酰胺混合物中的溶解度　　单位：g/kg 溶剂

第二组分	在溶剂中的质量/%					
	10	20	30	50	70	90
丙酮	43.3	43.2	42.7	41.3	39.2	36.8
二氧杂环己烷	42	39.5	37	32.5	28	23.5

注：环境温度 20℃、环境压强 101.3kPa。

表 5.5.5　乙炔在甲醇水溶液中的溶解度［乙炔/溶剂(体积)］

水在溶液中的含量(质量分数)/%	温度/℃	密度/(g/mL)	乙炔的分压强/kPa				
			20	40	60	80	100
0.05	−10	0.8196	5.8	11.6	16.6	21.9	27.7
	−25	0.8330	9.5	19.1	27.9	36.8	45.6
	−40	0.8471	16.9	32.2	47.8	62.3	76.9
	−70		70.8	123.6	176.0	226.4	274.0
4.4	−10	0.8303	5.2	9.9	14.7	19.9	25.1
	−25	0.8432	7.6	14.9	22.2	29.7	37.6
	−40	0.8547	13.0	26.1	39.0	51.4	63.2
	−55	0.8682	27.7	52.0	75.7	98.8	121.5
9.5	−10	0.8477	4.1	8.3	12.8	16.8	20.4
	−25	0.8597	6.6	13.2	19.2	25.5	22.7
	−40	0.8710	10.7	21.0	30.5	40.4	49.5
	−55	0.8838	22.5	42.7	62.8	82.8	102.7

表 5.5.6　乙炔在丙酮中的溶解度

(1)　　单位：g/kg 丙酮

温度/℃	总压/kPa								
	100	200	300	500	1000	1500	2000	2500	3000
0	57.3	108.2	156.2	238.5	514.8	900.2			
5	48.1	94.2	135.5	205.8	438.7	742.1	1132.8		
10	40.6	81.9	120.6	180.3	376.3	626.9	938.8		
15	33.5	71.0	105.9	159.5	328.9	537.7	795.7	1122.1	
20	27.4	61.5	93.1	141.0	286.8	464.8	676.7	940.7	1268.5
25	22.0	52.7	81.2	125.4	254.5	406.8	586.6	806.1	1075.6
30	17.5	45.0	71.1	111.9	226.1	358.7	512.2	696.7	920.6
40	10.1	32.4	53.2	91.3	182.5	284.7	401.5	536.5	695.4
50		22.2	40.8	74.2	148.5	230.6	322.0	424.8	543.8

(2)　　单位：g/kg 丙酮

温　度/℃	乙炔的压强/kPa						
	1	2	5	10	20	50	100
−80	28.7	49.5	115.5				
−70	15.8	31.6	71.2	123	203		
−60	8.88	17.8	43.5	78.3	134		
−50	5.43	10.6	25.8	49.4	88.6	178	
−40	3.16	6.32	15.9	31.1	58.6	124	208
−30	1.97	3.95	10.1	20.0	38.7	87.0	151
−20	1.28	2.57	6.51	13.3	26.4	61.1	111
−10	0.888	1.78	4.44	8.98	17.9	43.4	82.1
0	0.591	1.28	3.26	6.42	12.8	32.2	61.3
10	0.493	0.987	2.37	4.74	9.50	23.8	46.3
20	0.356	0.691	1.78	3.56	7.09	17.9	35.6
30	0.276	0.592	1.38	2.76	5.56	13.7	27.4

表 5.5.7　乙炔在各种溶液中的溶解度　　单位：g/kg 溶液

项　目	名　称											
	H_2SO_4	H_2SO_4	H_2SO_4	KBr	KCl	KNO_3	K_2SO_4	LiCl	NaCl	$NaNO_3$	NH_4Cl	$ZnCl_2$
浓度/(mol/L)	1.46	5.43	8.47	4.34	3.74	3.03	0.55	3.24	4.84	4.55	4.92	6.00
溶解度	0.561	0.452	0.333	0.430	0.416	0.640	0.758	0.539	0.319	0.434	0.722	0.207

注：环境温度 25℃。

5.6 蒸 气 压

表 5.6.1 炔烃的蒸气压（压强为变量）

（1）$p \leqslant 101.3$kPa

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4
		相应上述蒸气压强(kPa)的温度/℃						
乙炔	C_2H_2	−143.9	−140.9	−136.7	−132.8	−103.4	−125.5	−119.8
乙基乙炔	C_4H_6	−94.5	−89.0	−82.3	−76.2	−72.2	−64.0	−54.7
乙烯基乙炔	C_4H_4	−95.2	−89.8	−83.2	−77.3	−73.4	−65.4	−56.3
二甲烯基乙炔	C_4H_6	−74.9	−69.7	−63.3	−57.5	−53.8	−46.3	−38.1
二乙烯基乙炔	C_6H_6	−48.0	−40.4	−31.6	−23.8	−18.5	−7.9	4.1
1,3-丁二炔	C_4H_2	−84.3	−79.3	−73.2	−67.6	−64.2	−57.4	−49.8
丙炔(甲基乙炔)	C_3H_4	−112.6	−108.1	−102.4	−97.1	−93.6	−86.6	−78.5

名称	分子式	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃						
乙炔	C_2H_2	−114.6	−111.2	−104.5	−95.9	−88.8	−84.0	−81.5
乙基乙炔	C_4H_6	−46.1	−40.2	−28.1	−13.5	−0.5	8.7	−130
乙烯基乙炔	C_4H_4	−47.9	−42.2	−30.5	−16.4	−3.8	5.3	
二甲烯基乙炔	C_4H_6	−30.3	−24.4	−11.7	3.6	17.4	27.2	−32.5
二乙烯基乙炔	C_6H_6	14.9	22.6	38.2	56.3	72.5	84.0	
1,3-丁二炔	C_4H_2	−43.1	−38.4	−27.3	−12.7	0.4	9.7	−34.9
丙炔(甲基乙炔)	C_3H_4	−71.1	−66.0	−55.6	−42.9	−31.5	−23.3	−102.7

（2）$p \geqslant 101.3$kPa

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃							
乙炔	C_2H_2	−84.0	−71.6	−55.7	−42.0	−33.0	−19.8	−10.4	−2.3
甲基乙炔	C_3H_4	−23.3	−7.1	12.6	30.8	43.3	60.9	73.4	84.4

名称	分子式	3000	3500	4000	5000	6000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃					t_c/℃	p_c/MPa
乙炔	C_2H_2	4.3	10.7	16.3	26.2	34.2	36.0	6.26
甲基乙炔	C_3H_4	93.4	102.6	110.7	124.2		128.0	5.35

表 5.6.2 炔烃的蒸气压（温度为变量）

单位：kPa

名称	温度/℃ −40	−20	0	20	40	60	80
乙炔	759.2	1486	2635	4347	5470[30]		
丙炔			254.3	494.0	875.6	1444	2246
1-丁炔	9.654	29.20	73.01	157.9	280.3	475.0	754.0
2-丁炔		12.40	33.60	77.90	159.9	284.0	477.7
1-戊炔	1.801	6.591	19.20	47.02	100.7	194.1	323.4
2-戊炔			11.52	27.93	59.51	114.4	202.1
乙烯基乙炔①	10.99	33.17	82.62	177.81	318.2	542.5	866.0
二乙烯基乙炔					21.54	45.46	87.12
3-甲基-1-丁炔		15.05	37.52	81.23	157.3	278.8	459.7
3,3-二甲基-1-丁炔			24.90	55.17	108.9	196.1	327.9
2-甲基-1-丁烯-3-炔		11.43	28.84	63.07	123.1	219.5	363.6

续表

名称	温度/℃						
	100	120	140	160	180	200	220
丙炔	3342	4802					
1-丁炔	1135	1636	2277	3085	4087		
2-丁炔	555.6	1137	1641	2289	3109	4130	
1-戊炔	522.4	800.2	1173	1660	2281	3063	4039
2-戊炔	333.4	519.8	773.2	1106	1533	2068	2731
乙烯基乙炔	1311	1900	2660	3626	4837		
二乙烯基乙炔①	154.0	255.3	400.3	599.5	863.8	1204	1636
3-甲基-1-丁炔	715.0	1060	1511	2088	2811	3712	
3,3-二甲基-1-丁炔	515.8	772.0	1109	1541	2083	2756	
2-甲基-1-丁烯-3-炔	567.3	842.4	1201	1657	2224	2920	3770

① 温度为240℃、260℃、280℃时，其值分别为2170kPa、2829kPa和3633kPa。

5.7 临界值

表5.7.1 炔烃的临界值（Ⅰ）

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c/(L/mol)	Z_c
乙炔	C_2H_2	35.5	6240	231	0.113	0.271
丙炔	C_3H_4	128.6	5549	245	0.164	0.276
1-丁炔	C_4H_6	190.5	4710	246	0.220	0.27
2-丁炔	C_4H_6	215.4	5085	245	0.221	0.277
1-戊炔	C_5H_8	220.2	4052	245	0.276	0.275
2-戊炔	C_5H_8	248	3920	246	0.276	0.251
乙烯基乙炔	C_4H_4	182	4964	258	0.202	0.26
二乙烯基乙炔	C_6H_6	284.5	3839	266		0.243
2-甲基-1-丁烯-3-炔	C_5H_6	228	4153	265		0.249
3-甲基-1-丁炔	C_5H_8	206	4022	250		0.274
3,3-二甲基-1-丁炔	C_6H_{10}	218.6	3525	258		0.274

表5.7.2 炔烃的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
乙烯基乙炔	454	4860	0.205	0.264	2-己炔	549	3530	0.331	0.256
甲基乙炔	402.4	5630	0.164	0.276	3-己炔	544	3530	0.331	0.258
苯乙炔	650	4280	0.332	0.263	1-庚炔	547	3210	0.387	0.273
二苯乙炔	832	2900	0.611	0.256	1-辛炔	574	2880	0.442	0.267
氯丙炔	541	5300	0.211	0.249	1-戊烯-3-炔	520	4400	0.256	0.261
1-己炔	516.2	3620	0.322	0.272	1-戊烯-4-炔	503	4400	0.256	0.269

5.8 比热容

炔烃气体的恒压摩尔比热容计算式（p=101.3kPa）：

$$c_p = A + 0.001BT + C\times 105T^{-2} + D\times 10^{-6}T^2 \quad J/(mol\cdot K)$$

式中，T为温度，K；A、B、C和D的数值见表5.8.1。

表 5.8.1 炔烃气体的恒压摩尔比热容计算系数

名　称	适用温度/K	A	B	C	D	h_0/(J/mol)	S_0/[J/(mol·K)]
乙炔	298～2000	43.66	31.67	−7.511	−6.314	210.0	−61.12
丙炔	298～1500	64.31	223.9	−17.93	−64.57	−180.2	−106.6
丁炔	298～1500	49.74	164.4	12.02	45.52	147.7	−36.63
1-辛炔	298～1500	99.10	392.6	−24.97	−113.7	28.14	−244.3
1-壬炔	298～1500	109.9	452.4	27.69	132.0	17.13	−266.4

表 5.8.2 炔烃气体的比热容　　单位：J/(mol·K)

名　称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
乙炔	42.87	45.43	47.81	50.03	52.08	53.97	55.68	57.32
丙炔	54.47	60.96	66.99	72.56	77.79	82.61	87.13	91.27
1-丁 炔	72.01	81.89	91.15	99.77	107.9	115.4	122.5	129.0
2-丁 炔	69.04	78.21	86.92	95.21	103.0	110.4	117.5	124.1
1-戊 炔	94.54	107.3	119.3	130.5	141.1	150.9	160.1	168.7
2-戊 炔	87.38	99.19	110.8	122.3	133.3	143.6	153.1	162.0
乙烯基乙炔		73.60	81.64	88.93	95.54	101.5	107.1	111.8
3-甲基-1-丁炔	69.04	78.21	86.92	95.21	103.0	110.4	117.5	124.1
3,3-二甲基-1-丁炔	91.15	105.2	118.2	130.2	141.2	151.6	161.2	170.0
名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙炔	58.78	60.16	61.46	62.63	63.72	64.77	65.73	66.65
丙炔	95.17	98.77	102.1	105.3	108.2	111.0	113.5	116.0
1-丁炔	135.1	140.7	146.0	150.8	155.3	159.5	163.3	166.9
2-丁炔	130.3	136.2	141.8	147.0	151.8	156.4	160.6	164.6
1-戊炔	176.7	184.1	191.0	197.5	203.4	209.0	214.1	218.8
2-戊炔	170.5	178.4	185.5	192.2	198.6	204.7	210.3	215.2
乙烯基乙炔	116.2	120.2	123.9	127.2	130.4	133.3	136.2	138.9
3-甲基-1-丁炔	130.3	136.2	141.8	147.0	151.8	156.4	160.6	164.6
3,3-二甲基-1-丁炔	177.9	185.1	191.9	198.5	204.4	209.8	214.7	219.4

表 5.8.3 常压下气态乙炔的比热容

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p' (标准状态) /[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v' (标准状态) /[kJ/(m³·℃)]
0	1.6097	41.910	1.8698	1.2895	33.578	1.4980
100	1.8702	48.692	2.1725	1.5504	40.361	1.8007
200	2.0439	53.214	2.3729	1.7237	44.882	2.0025
300	2.1741	56.606	2.5255	1.8539	48.274	2.1537
400	2.2818	59.411	2.6507	1.9419	51.079	2.2789
500	2.3763	61.868	2.7602	2.0569	53.553	2.3892
600	2.4612	64.079	2.8588.	2.1418	55.764	2.4878
700	2.5390	66.105	2.9492	2.2196	57.790	2.5782
800	2.6089	67.952	3.0316	2.2906	59.637	2.6606
900	2.6746	69.635	3.1067	2.3552	61.320	2.7357
1000	2.7331	71.159	3.1747	2.4137	62.844	2.8037
1100	2.7860	72.536	3.2361	2.4667	64.221	2.8652
1200	2.9333	73.767	3.2910	2.5139	65.452	2.9201

表 5.8.4　压力下乙炔的定压比热容　　单位：J/(mol·℃)

温　度 /℃	压强/kPa									
	100	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000	10000	13000
60	46.67	51.85	57.60	65.02	72.82	83.31	99.00	144.3	160.1	166.4
80	48.06	51.61	55.58	60.09	65.85	71.60	79.29	95.49	115.7	123.7
100	49.32	51.55	54.35	57.65	60.94	65.02	69.56	79.42	90.52	104.3
150	51.83	52.78	53.89	55.17	56.45	58.08	59.74	63.42	67.56	73.42
200	53.88	54.21	55.20	55.79	56.40	57.09	58.49	60.28	61.79	62.96
250	55.56	55.81	56.10	56.42	56.83	57.25	57.70	58.77	59.81	61.43

表 5.8.5　压力下乙炔的定容比热容　　单位：kJ/(kg·℃)

温　度 /K	压强/kPa								
	10	30	50	100	300	500	1000	2000	4000
160	1.3494	1.3620	1.3779	1.4147					
180	1.4156	1.4269	1.4361	1.4629					
200	1.4750	1.4846	1.4909	1.5110	1.6027	1.6998			
220	1.5311	1.5391	1.5441	1.5596	1.6232	1.6915	1.9464		
240	1.5860	1.5922	1.5973	1.6065	1.6538	1.7074	1.8711	2.5904	
260	1.6391	1.6437	1.6471	1.6546	1.6919	1.7308	1.8506	2.2127	
280	1.6890	1.6936	1.6969	1.7032	1.7224	1.7626	1.8560	2.0746	
300	1.7128	1.7178	1.7212	1.7275	1.7530	1.7815	1.8606	2.0599	2.8541
320	1.7371	1.7417	1.7518	1.7518	1.7756	1.7995	1.8702	2.0390	2.6502

表 5.8.6　常压下气态乙炔的平均比热容（0～t℃）

温度 t /℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_p' (标准状态) /[kJ/(m³·℃)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·℃)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·℃)]	容积比热容 c_v' (标准状态) /[kJ/(m³·℃)]
0	1.610	41.910	1.870	1.296	33.578	1.498
100	1.762	45.871	2.046	1.442	37.556	1.676
200	1.863	48517	2.164	1.544	40.202	1.794
300	1.946	50.677	2.261	1.627	42.362	1.899
400	2.018	52.536	2.344	1.698	44.221	1.973
600	2.080	54.160	2.416	1.761	45.845	2.045
600	2.437	55.639	2.482	1.818	47.323	2.111
700	2.189	56.999	2.543	1.870	48.684	2.172
600	2.238	58.268	2.600	1.919	49.953	2.229
900	2.283	59.444	2.652	1.064	51.129	2.281
1000	3.325	60.537	2.701	2.006	52.222	2.330
1100	2.365	61.571	2.747	2.045	53.256	2.376
1200	2.402	62542	2.790	2.083	54.227	2.419

表 5.8.7　乙炔、丙炔、丁炔理想气体的比热容　　单位：kJ/(kg·℃)

名　称	温度/℃												
	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
乙炔	0.697	1.160	1.516	1.785	1.990	2.146	2.268	2.367	2.454	2.533	2.608	2.679	2.746
丙炔	0.422	0.865	1.246	1.574	1.857	2.100	2.311	2.493	2.653	2.792	2.915	3.023	3.118
1-丁炔	0.315	0.794	1.215	1.583	1.904	2.182	2.424	2.633	2.813	2.969	3.105	3.223	3.327

表 5.8.8 液态炔烃的比热容 单位：kJ/(kg·℃)

名 称	温度/℃													
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙炔		2.303	2.420	2.692	2.880	3.182	3.726							
丙炔	1.926	1.968	2.031	2.093	2.160	2.240	2.332	2.449	2.608	2.931				
1-丁炔	2.128	2.152	2.196	2.254	2.339	2.408								
2-丁炔					2.097	2.127	2.160	2.200	2.251	2.316	2.403	2.516	2.665	2.857
1-戊炔	1.876	1.935	1.990	2.041	2.090	2.139	2.189	2.244	2.305	2.377	2.463	2.569	2.701	2.864
乙烯基乙炔				1.985	2.009	2.036	2.071	2.117	2.182	2.273	2.398	2.568	2.795	

5.9 热 导 率

表 5.9.1 炔烃气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
乙炔	13.05	17.49	22.34	27.53	33.05	38.79	44.77	50.63	56.90
丙炔	9.832	13.97	18.62	23.64	29.00	34.60	40.38	46.44	52.30
1-丁炔	8.326	12.09	16.44	21.17	26.32	31.80	37.49	43.51	49.37
2-丁炔		11.46	15.48	20.00	24.85	30.04	35.52	41.21	46.86
1-戊炔	7.866	11.42	15.48	20.00	24.85	30.04	35.44	41.05	46.86
2-戊炔	7.531	11.17	15.40	20.21	25.56	31.46	37.82	44.77	51.88
乙烯基乙炔		12.13	16.44	21.30	26.57	32.38	38.62	45.19	52.30
二乙烯基乙炔		9.665	13.43	17.74	22.59	27.91	33.72	39.92	46.44
3-甲基-1-丁炔	8.117	12.01	16.57	21.76	27.57	33.89	40.71	48.12	55.65
3,3-二甲基-1-丁炔	7.950	11.92	16.57	21.92	27.91	34.48	41.59	49.37	57.32
2-甲基-1-丁烯-3-炔		11.00	15.15	19.87	25.10	30.88	36.86	43.93	50.63
名 称	温度/K								
	650	700	750	800	850	900	950	1000	
乙炔	63.18	69.45	75.73	82.01	87.86	93.72	57.32	104.6	
丙炔	58.16	64.02	70.29	76.15	82.01	87.86	93.30	99.16	
1-丁炔	55.23	61.50	67.36	73.64	79.50	85.35	91.21	97.07	
2-丁炔	53.14	58.99	65.27	71.55	77.40	83.68	89.54	95.81	
1-戊炔	52.72	58.58	64.43	70.29	6.15	82.01	87.45	93.30	
2-戊炔	59.41	67.36	75.73	84.10	92.88	101.7	110.9	120.1	
乙烯基乙炔	59.41	66.94	74.89	82.84	90.79	99.16	107.5	115.9	
二乙烯基乙炔	53.56	61.09	68.62	76.57	84.94	93.30	102.1	110.9	
3-甲基-1-丁炔	64.02	72.38	81.17	89.96	99.58	108.8	118.4	128.0	
3,3-二甲基-1-丁炔	65.69	74.48	83.68	93.30	103.3	113.0	123.4	133.5	
2-甲基-1-丁烯-3-炔	58.16	66.11	74.06	82.42	90.79	99.58	108.4	117.6	

表 5.9.2 液态炔烃的热导率 单位：mW/(m·℃)

名 称	温度/℃							
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40
乙炔		114.6	108.8	102.5	95.0	86.6	74.5	64.4^{30}
丙炔	216.7	206.3	195.4	184.1	172.8	160.2	147.3	133.9
1-丁炔	192.9	185.4	177.8	169.9	161.9	153.6	145.2	136.0
2-丁炔					169.0	161.1	153.1	144.8
1-戊炔	182.4	175.7	169.5	162.8	155.6	148.5	141.4	133.9
2-戊炔		171.5	165.3	159.0	152.3	145.6	138.9	131.8
乙烯基乙炔				172.4	164.0	155.2	146.0	136.8
二乙烯基乙炔		172.8	167.4	161.9	156.5	150.6	144.8	138.9
3-甲基-1-丁炔		171.5	164.8	158.2	151.0	143.9	136.4	128.4
3,3-二甲基-1-丁炔			153.6	147.3	141.0	134.7	128.0	120.9
2-甲基-1-丁烯-3-炔				161.5	154.8	147.7	141.0	133.5

续表

名　　称	温度/℃							
	60	80	100	120	140	160	180	200
丙炔	118.8	102.5	84.1	59.8				
1-丁炔	126.8	116.7	106.3	95.0	82.8	68.6	50.2	
2-丁炔	136.0	127.2	117.6	107.5	96.7	84.9	71.5	55.2
1-戊炔	125.9	118.0	109.6	100.4	90.8	80.3	68.6	54.4
2-戊炔	124.3	116.7	108.4	100.0	91.2	81.2	70.7	58.2
乙烯基乙炔	126.8	116.3	105.0	92.9	79.5	63.2	39.6	
二乙烯基乙炔①	133.1	126.8	120.1	113.4	106.3	99.2	91.2	82.8
3-甲基-1-丁炔	120.5	112.1	102.9	93.7	83.3	72.0	58.6	40.8
3,3-二甲基-1-丁炔	113.8	106.7	98.7	90.4	81.6	72.0	61.1	48.1
2-甲基-1-丁烯-3-炔	126.4	118.4	110.0	101.7	92.5	82.4	71.5	59.0

① 温度为220℃、240℃、260℃、280℃时，其值分别为74.1mW/(m·K)、64.0mW/(m·K)、52.3mW/(m·K)、36.4mW/(m·K)。

5.10　焓和比焓

表 5.10.1　炔烃的焓　　单位：kJ/kmol

物料名	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化焓	物料名	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	熔化焓
乙炔	228200	−1257000	16485.7	3770	1-庚炔	103000	−4271700	32725.2	7860
1-丁炔	165200	−2464700	24802.4	6029.27	1-辛炔	82300	−4881450	35510.6	7910
2-丁炔	145700	−2418900	26478.7	9234	乙烯基乙炔	304600	−2362000	24347.1	—
1-戊炔	144400	−3051000	27315.8	—	二苯乙炔	400900	−7031000	50944.9	21402.4
2-戊炔	128900	−3029100	28261.8	6700	甲基乙炔	184900	−1848700	22078.6	5350
1-戊烯-3-炔	249000	−2910000	27880.2	—	3-甲基-1-丁炔	138000	−3046000	26019.8	—
1-戊烯-4-炔	269000	−2930000	26285.1	—	2-甲基-1-丁烯基-3-炔	260000	−2930000	25084.3	—
1-已炔	123700	−3661000	30446.2	—	苯乙炔	327300	−4154590	35731.3	—
2-已炔	105000	−3640000	30910.7	—	氯丙炔	159000	−1670000	27932.3	—
3-已炔	106000	−3640000	30369	—					

表 5.10.2　液态炔烃的汽化焓（Ⅰ）　　单位：kJ/kg

名　　称	温度/℃							
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
乙炔	—	643.2	599.0	546.4	483.4	404.6	293.3	199.4[30]
丙炔	631.6	615.5	596.3	574.0	548.4	519.5	486.6	448.9
1-丁炔	550.2	535.6	520.4	504.4	487.6	469.7	450.6	430.0
2-丁炔	—	—	—	—	532.0	516.7	499.5	480.4
1-戊炔	489.3	482.4	473.8	463.6	451.9	438.7	423.9	407.6
2-戊 炔①	516.0	510.1	502.6	493.5	483.0	471.0	457.5	442.7
乙烯基乙炔	—	—	—	507.6	492.4	475.0	455.4	433.4
二乙烯基乙炔②	—	464.5	458.7	451.7	443.6	434.0	423.8	412.2
3-甲基-1-丁炔	—	439.5	431.6	421.8	410.5	397.7	383.4	367.4
3,3-二甲基-1-丁炔	—	—	340.9	333.6	325.2	315.6	304.9	293.1
2-甲基-1-丁烯-3-炔	420.8	415.7	409.2	401.4	392.3	381.9	370.1	357.0

续表

名　称	温度/℃							
	60	80	100	120	140	160	180	200
丙炔	405.6	353.9	288.7	188.7				
1-丁炔	407.6	382.9	355.4	323.5	285.5	236.4	158.7	
2-丁炔	459.0	435.3	408.8	379.1	345.3	305.7	257.1	188.8
1-戊炔	389.4	369.4	347.1	322.4	294.5	262.2	223.4	171.9
2-戊炔①	426.2	408.1	388.2	366.3	341.9	314.6	283.5	246.8
乙烯基乙炔	408.8	381.1	349.5	312.7	268.4	209.8	168.0^{170}	
二乙烯基乙炔②	399.5	385.6	370.4	353.8	335.7	315.9	293.9	269.4
3-甲基-1-丁炔	349.7	329.9	307.9	283.0	254.5	220.5	177.0	104.6
3,3-二甲基-1-丁炔	280.0	265.5	249.4	231.4	211.1	187.5	159.0	120.6
2-甲基-1-丁烯-3-炔	342.5	326.4	308.5	288.4	265.9	240.0	209.3	170.2

① 温度为220℃、240℃时，其值分别为260.4kJ/kg和127.3kJ/kg。

② 温度为220℃、240℃、260℃、280℃时，其值分别为241.4kJ/kg、208.2kJ/kg、165.6kJ/kg和91.1kJ/kg。

表 5.10.3　液态炔烃的汽化焓（Ⅱ）　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃									
	−100	−50	−20	0	20	50	80	100	150	200
乙炔	17.04^{-80}	14.86	12.18	10.22	7.54	4.98^{30}				
乙烯基乙炔					24.49					
丙炔	25.50	23.41	21.90	20.77	19.51	17.19	14.20	11.30	6.82^{120}	
1-丁炔	29.7^{-120}	27.13	25.82	24.91	24.01	22.36	20.36	18.88	13.69	1.97^{190}
顺-2-丁炔			29.02^{-30}	27.76	26.85	25.37	23.59	22.19	17.79	6.49^{210}

表 5.10.4　常压下乙炔的比焓　　单位：J/mol

温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)
0	0	0	0	700	1532.4	39899	1780.1
100	176.18	4587.1	204.65	800	1790.4	46616	2079.6
200	372.69	97033	432.90	900	2054.8	53499	2386.9
300	583.93	15203	678.26	1000	2325.1	60537	2700.8
400	807.13	21014	937.51	1100	26013	67730	3021.6
500	1040.1	27080	1208.1	1200	2882.6	75053	3348.3
600	1282.2	33383	1489.3				

表 5.10.5　乙炔在压力下的比焓

(1)　　单位：kJ/mol

温　度/K	压强/kPa									
	10	50	100	200	500	1000	2000	4000	6000	10000
180	5.322	5.260	5.181							
200	6.042	5.992	5.930	5.798						
220	6.795	6.754	6.700	6.597	6.255					
240	7.578	7.545	7.500	7.413	7.135	6.604				
260	8.390	8.362	8.324	8.250	8.019	7.598	6.672			
273.2	8.939	8.910	8.877	8.811	8.603	8.237	7.374			
280	9.228	9.203	9.170	9.108	8.915	8.565	7.777			
290	9.659	9.634	9.605	9.547	9.365	9.047	8.344	6.222		
300	10.094	10.074	10.045	9.991	9.824	9.527	8.891	7.199		
310	10.538	10.518	10.439	10.439	10.281	10.015	9.432	7.994	5.330	0.880
320	10.986	10.966	10.945	10.896	10.748	10.501	9.962	8.705	6.926	1.323

（2）　　　　单位：kJ/mol

温　度/K	压强/kPa									
	100	500	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000
340	11.878	11.742	11.568	11.270	10.331	9.297	7.869	6.395	5.292	4.529
360	12.829	12.709	12.605	12.383	11.572	10.705	10.000	8.862	7.507	6.837
380	13.813	13.734	13.671	13.496	12.811	12.108	11.466	10.674	9.685	9.017
400	14.809	14.742	14.701	14.543	14.050	13.516	12.916	12.257	11.583	10.906
420	15.814	15.768	15.743	15.593	15.189	14.740	14.218	13.660	13.109	12.582
440	16.852	16.823	16.806	16.669	16.318	15.939	15.483	14.992	14.495	14.021
460	17.903	17.882	17.874	17.785	17.434	17.067	16.677	16.244	15.810	15.345
480	18.975	18.958	18.950	18.877	18.544	18.217	17.836	17.450	17.074	16.660
500	20.063	20.051	20.047	19.978	19.653	19.337	19.034	18.649	18.288	17.922
520	21.152	21.143	21.139	21.063	20.798	20.481	20.196	19.868	19.536	19.158
540	22.240	22.232	22.228	22.200	21.931	21.667	21.390	21.049	20.723	20.377

表 5.10.6　乙炔在饱和线上的比焓　　　　单位：kJ/kg

形　态	压强/kPa							
	128.4	200	300	500	700	1000	1500	2000
液态	378	410.6	444.4	491.9	527.4	564.4	601.4	627.2
气态	1019	1028	1036	1047	1053	1059	1062	1062

形　态	压强/kPa						
	2500	3000	3500	4000	5000	6000	6245
液态	652.3	678.4	702.2	725.1	776.1	831.6	908.9
气态	1061	1058	1053	1043	1018	987.8	909.0

表 5.10.7　炔烃理想气体的比焓

（1）　　　　单位：kJ/kg

名　称	温度/℃						
	0	100	200	300	400	500	600
乙炔	36.03	129.9	264.5	430.1	619.3	826.4	1047
丙炔	42.12	107.0	213.0	354.4	526.2	724.3	945.1
1-丁炔	28.36	84.32	185.2	325.5	500.2	704.8	935.3

名　称	温度/℃					
	700	800	900	1000	1100	1200
乙炔	1279	1520	1770	2027	2291	2562
丙炔	1185	1443	1715	2001	2298	2605
1-丁炔	1188	1461	1750	2054	2370	2698

注：计算基准是温度 0K 时，$h=0$。

（2）　　　　单位：J/mol

名　称	温　度/K					
	0	298.2	500	700	1000	1500
丙炔	0	12.996	27.567	45.785	78.171	140.98
1-丁炔	0	15.994	36.050	618.00	108.15	198.72
顺-2-丁炔	0	16.585	35.644	60.460	105.89	195.70

5.11 比 熵

表 5.11.1 常压下乙炔的比熵

温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·℃)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]	温度/℃	比熵 s /[kJ/(kg·℃)]	摩尔熵 s_m /[kJ/(kmol·℃)]	容积熵 s'（标准状态）/[kJ/(m³·℃)]
0	0	0	0	700	2.6624	69.312	3.0924
100	0.5443	14.168	0.6322	800	2.9144	75.877	3.3850
200	1.0099	26.293	1.1731	900	3.1501	82.015	3.6588
300	1.4147	36.835	1.6433	1000	3.3716	87.776	3.9159
400	1.7735	46.176	2.0599	1100	3.5801	93.211	4.1583
500	2.0963	54.579	2.4350	1200	3.7782	98.360	4.3882
600	2.3911	62.249	2.7771				

注：计算基准：t=0℃，s=0。

表 5.11.2 压力下乙炔的比熵

（1）180～320K　　　　单位：J/(mol·K)

温度/K	压强/kPa									
	10	50	100	200	500	1000	2000	4000	6000	10000
180	200.2	186.7	108.5							
200	204.0	190.6	184.5	178.7						
220	207.6	194.2	188.2	182.3	167.0					
240	211.0	197.6	191.7	185.8	174.1	167.5				
260	214.3	200.9	195.0	189.2	178.4	172.7	163.2			
273.2	216.3	202.9	197.0	191.3	180.6	175.0	166.3			
280	217.4	204.0	198.1	192.3	181.7	176.3	167.7			
290	218.9	205.5	199.6	193.9	183.6	178.2	170.7	158.5		
300	218.4	207.0	201.1	195.3	185.8	179.8	172.6	161.8		
310	221.8	208.5	202.6	196.9	186.7	181.6	174.8	165.8	155.3	134.1
320	223.5	167.9	202.7	201.8	147.5	202.2	176.5	168.0	160.4	141.2

（2）340～540K　　　　单位：J/(mol·K)

温度/K	压强/kPa									
	100	500	1000	2000	4000	6000	8000	10000	12000	14000
340	206.7	193.1	186.9	180.6	172.1	166.8	160.5	155.9	152.4	149.6
360	209.4	195.9	189.8	184.0	176.0	171.2	167.0	162.7	159.0	156.0
380	212.2	198.7	192.6	186.9	179.7	175.5	171.2	167.7	164.8	162.4
400	214.8	201.3	195.3	189.8	182.4	178.3	175.2	171.9	169.0	166.6
420	217.1	203.8	197.9	192.4	185.3	181.4	178.2	175.3	172.7	170.5
440	219.7	206.3	200.3	194.7	187.8	184.2	181.3	178.4	176.0	174.0
460	222.0	208.6	202.7	197.1	190.3	186.7	184.1	181.2	178.9	176.9
480	224.3	210.9	205.0	197.3	192.6	189.2	186.4	183.7	181.5	179.6
500	226.5	213.1	207.2	201.7	195.0	191.4	188.7	186.1	184.0	182.2
520	228.7	215.3	209.4	203.9	197.2	193.7	191.0	188.5	186.6	184.8
540	230.8	217.4	211.4	206.0	199.5	195.5	193.2	190.7	186.7	187.1

（3）在饱和线上　　单位：kJ/(kg・℃)

形　态	压强/kPa						
	128.4	200	300	500	700	1000	1500
液态	4.129	4.295	4.458	4.683	4.835	4.989	5.133
气态	7.461	7.371	7.288	7.187	7.124	7.045	6.957

形　态	压强/kPa							
	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	6245
液态	5.229	5.324	5.411	5.49	5.572	5.734	5.909	6.163
气态	6.886	6.832	6.779	6.725	6.671	6.544	6.415	6.163

表 5.11.3　炔烃理想状态下的比熵

（1）　　单位：kJ/(kg・℃)

名　称	温度/℃						
	0	100	200	300	400	500	600
乙炔	4.987	6.630	7.446	8.069	8.585	9.029	9.419
丙炔	4.025	5.127	5.766	6.297	6.765	7.189	7.579
1-丁炔	3.423	4.346	4.953	5.479	5.955	6.393	6.799

名　称	温度/℃						
	600	700	800	900	1000	1100	1200
乙炔	9.419	9.766	10.08	10.37	10.63	10.88	11.11
丙炔	7.579	7.939	8.275	8.589	8.884	9.162	9.425
1-丁炔	6.799	7.178	7.534	7.867	8.181	8.478	8.758

注：计算基准是温度 0K、压强 101.3kPa 时，$s=0$。

（2）　　单位：J/(mol・K)

名　称	温　度/K					
	0	298.2	500	700	1000	1500
丙炔	0	248.29	285.09	315.62	353.93	404.63
1-丁炔	0	291.04	341.66	384.79	439.59	512.70
顺-2-丁炔	0	283.08	331.65	373.06	426.82	499.30

表 5.11.4　乙炔在各种溶液中的溶解熵　　单位：J/(mol・K)

项　　目	名　　称											
	H_2SO_4	H_2SO_4	H_2SO_4	KBr	KCl	KNO_3	K_2SO_4	LiCl	NaCl	$NaNO_3$	NH_4Cl	$ZnCl_2$
浓度/(mol/L)	1.46	5.43	8.47	4.34	3.74	3.03	0.55	3.24	4.84	4.55	4.92	6.00
s	−79.5	−104	−78.7	−126	−84.2	−87.1	−111	−168	−59.5	−69.9	−128	−92.9

注：环境温度 25℃。

5.12　其 他 物 性

表 5.12.1　炔烃的介电常数

名　　称	介电常数	名　　称	介电常数
乙炔	1.022^{0}	苯氧乙炔	$4.8^{24.4}$
十二炔	$2.2^{24.4}$	癸炔	2.2^{20}

表 5.12.2 炔烃的其他特性

名称	三相点温度/K	三相点压力/mPa	偏心因子	25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓/(kJ/mol)	常规沸点下的汽化焓/(kJ/kmol)	熔化焓/(kJ/kmol)	25℃时物质的绝对熵/[kJ/(K·kmol)]
乙炔	192.4	127445	0.191185	228200	−1257	16485.7	3770	200.81
1-丁炔	147.43	1.17966	0.246976	165200	−2464.7	24802.4	6029.27	290.39
2-丁炔	240.91	6121.21	0.238542	145700	−2418.9	26478.7	9234	283.3
1-戊炔	167.45	2.39903	0.289925	144400	−3051	27315.8		329.8
2-戊炔	163.83	0.204622	0.175199	128900	−3029.1	28261.8	6700	330.84
1-戊烯-3-炔			0.252309	249000	−2910	27880.2		314
1-戊烯-4-炔			0.178636	269000	−2930	26285.1		307
1-己炔	141.25	0.000391568	0.332699	123700	−3661	30446.2		369.4
2-己炔	183.65	0.54026	0.221387	105000	−3640	30910.7		372
3-己炔	170.05	0.2195	0.218301	106000	−3640	30369		376
1-庚炔	192.22	0.814972	0.377799	103000	−4271.7	32725.2	7860	408.5
1-辛炔	193.55	0.103931	0.42329	82300	−4881.45	35510.6	7910	447.8
乙烯基乙炔			0.106852	304600	−2362	24347.1		279.4
二苯乙炔	335.65	13.0923	0.383595	400900	−7031	50944.9	21402.4	466.014
甲基乙炔	170.45	414.934	0.211537	184900	−1848.7	22078.6	5350	248.36
3-甲基-1-丁炔	183.45	43.5509	0.308085	138000	−3046	26019.8		318.9
2-甲基-1-丁烯基-3-炔	160.15	2.92287	0.137046	260000	−2930	25084.3		278
苯乙炔	228.3	5.47072	0.226363	327300	−4154.59	35731.3		321.7
氯丙炔			0.149964	159000	−1670	27932.3		288

表 5.12.3 溶解乙炔的质量指标（GB 6819—2004）

项目	指标
乙炔(体积分数)/% ≥	98.0
磷化氢、硫化氢试验	硝酸银试纸不变色

用途：用于钢铁、车辆、造船、一般机械和建筑工业的金属焊接、切割、火焰、加工等。其次，氧炔焰还被用于金属喷镀、表面淬火和热加工等。

第6章 苯 和 萘

目 录

6.1 物性总览

表 6.1.1 苯类的一般物性总览（Ⅰ，天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲苯	$C_6H_5CH_3$	92.13	无	液	易挥发 1.4969^{20}	866^{20}	−95	110.8	表 21.5.1		∞	∞	①
乙苯	$C_6H_5C_2H_5$	106.16	无	液	芳香 1.4959	867	−94.9	136.2	0.01^{15}	∞	∞	∞	②
丙苯	$C_6H_5CH_2CH_2CH_3$	120.19	无	液	芳香 1.4920^{20}	862^{20}	−99.2	159.5	−	++	++		$-NH_3$；$+SO_2$
异丙苯	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	120.19	无	液	麻醉 1.4915^{20}	864^{20}	−96.9	152-3	−	∞	∞	∞	$+CCl_4$；∞丙酮
丁苯	$CH_2CH_2CH_2CH_3$	134.21	无	液	1.4904^{20}	860^{20}	−88.5	138.8	−	∞	∞	∞	
异丁苯	$CH_2CH(CH_3)_2$	134.21	无	液	1.4928^{20}	867^{20}	−51.5	170.5	−	+	+		
仲丁苯	$CH_3CHCH_2CH_3$	134.21	无	液	1.4898^{20}	861^{20}	−82.7	173.5	−	∞	∞	∞	
叔丁苯	$C_6H_5C(CH_3)_3$	134.21	无	液	芳香 1.4927^{20}	867^{20}	−58.1	168-9	−	∞	∞	∞	
正戊苯	$C_6H_3(CH_2)_4CH_3$	148.24	无	液	芳香 1.4878	858^{20}	−78.3	205.3	−	∞	∞	∞	∞ 丙酮
仲戊苯	$C_{11}H_{16}$	148.25	无	液		874^{15}	−75	190	−	+	+		
叔戊苯	$C_{11}H_{16}$	148.25			1.4915	867^{20}		189-90	−	+	+		
己苯	C_8H_{10}	106.14			毒	867	−66.8	136	−				

① 溶于 CS_2、冰乙酸、丙酮、氯仿和粗汽油。

② 不溶于液氨，溶于二硫化硫，能以任何比例溶于丙酮和氯仿。

表 6.1.2 苯类的一般物性总览（Ⅱ，笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画													
一氢氯化氮杂苯	$C_5H_5N\cdot HCl$	115.56	无	晶			82	218-9	+	+	−		+氯仿
ω-一氯甲苯	$C_6H_5CH_2Cl$	126.59	无	液		1098	−39.2	179.4	−	∞	∞		
乙氧基苯	$C_2H_5OC_6H_5$	122.16	无	液	1.5076	967	−29.5	170	−	∞	∞		
3,3′-乙氧基偶氮苯	$(C_2H_5OC_6H_4N)_2$	270.32					91	//	−	+	+		−HCl
4,4′-乙氧基偶氮苯	$(C_2H_5OC_6H_4N)_2$	270.32					160	//		+*	++		
对乙氧基联二苯	$C_2H_5OC_6H_4C_6H_5$	198.25					71-2		−	+*	+		
乙基三丙苯	$C_2H_5C_6H_2(C_3H_7)_3$	232.39					106.9	260	−	1.5^{25}	105^{25}		
邻乙基甲苯	$C_2H_5C_6H_4CH_3$	120.20		液	1.5042^{20}	881^{20}	−80.8	165.2	−	∞	∞		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
间乙基甲苯	$C_2H_5C_6H_4CH_3$	120.20	无	液	1.4975^{20}	867^{20}	−95.6	161.3	−	∞	∞		
对乙基甲苯	$C_2H_5C_6H_4CH_3$	120.20		液	1.4959^{20}	861^{20}	−62.4	162.5	−	∞	∞		
邻乙基氮苯	$C_2H_5C_5H_4N$	107.15				950^{0}		149	÷	∞	∞		
间乙基氮苯	$C_2H_5C_5H_4N$	107.15				959^{0}		165.3	÷*	+	+		÷÷热水
对乙基氮苯	$C_2H_5C_5H_4N$	107.15				936^{20}		166					+ 酸
乙烯苯	C_8H_8	104.14					−30.6	145.2					
乙烯基甲苯	$CH_3C_6H_4CHCH_2$	118.18	无	液	芳香 1.534^{34}	897	−82.5	171.5	÷÷	+	+		+甲醇
对乙硫基甲苯	$CH_3C_6H_4SC_2H_2$	152.25				1002^{18}		220-1					
乙酰过氧化甲酰苯	$C_6H_5COO_2COCH_3$	180.15					37.9	$130^{2.5}$	0.06^{25} //		+		+ 油
乙酰肼基苯	$CH_3CONHNHC_6H_5$	150.18					129		+*	+	÷		
乙酰氨基联苯	$C_8H_9NO_2$	151.17			致癌	1293	168						
乙酸基乙酰苯	$C_6H_5COCH_2OCOCH$	178.19					48-9	270	−	+	+	÷	+ 粗汽油
二画													
二乙苯	$(C_2H_5)_2C_6H_4$	134.22	无	液	1.49	865		182	−	+	+	+	+ CCl_4、丙酮
邻二乙苯	$(C_2H_5)_2C_6H_4$	134.22	无	液	1.5026^{20}	881^{20}	−31.4	183.5	−	+	+	+	+ 丙酮
间二乙苯	$(C_2H_5)_2C_6H_4$	134.22	无	液	1.4955^{20}	864^{20}	−83.9	181.1	−	+	+	+	+丙酮
对二乙苯	$(C_2H_5O)_2C_6H_4$	134.22	无	液	1.4967^{20}	862^{20}	−43.2	182.5	−	+	+	+	+ 丙酮
邻二乙氧基苯	$(C_2H_5O)_2C_6H_4$	166.21					43.5						
间二乙氧基苯	$(C_2H_5O)_2C_6H_4$	166.21					12.4	235	−	+	+		
对二乙氧基苯	$(C_2H_5O)_2C_6H_4$	166.21					71-2	246	−	+	+	+	+氯仿
2,4-二乙基氮杂苯	$C_9H_{13}N$	135.20				934^{0}		188	÷	+			
3,4-二乙基氮杂苯	$C_9H_{13}N$	135.20				916		209^{95}					
二乙烯苯	$C_{10}H_{10}$	130.18	无	液	易聚合	916^{25}	−87*	195	−		+		+甲醇
邻二乙烯苯	$C_{10}H_{10}$	130.18	无	液	1.5760^{21}	934^{21}		$78.5^{1.4}$					
间二乙烯苯	$C_{10}H_{10}$	130.18	无	液	易聚合 1.5772	929^{20}	66.9*	199.5					
对二乙烯苯	$C_{10}H_{10}$	130.18	无	液	易聚合 1.5835^{25}	913^{40}	31	$86^{2.2}$					

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
										水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
4,4′-二乙酰氨基联二苯	$(CH_3CONHC_6H_4)_2$	268.30			分解时升华			330-1		—	÷÷	÷÷		
二甲苯	$C_6H_4(CH_3)_2$	106.16	无	液	易燃 毒		865^{20}		137-40	—	++	∞	∞	∞石油醚、丙酮
邻二甲苯(1,2-二甲苯)	$C_6H_4(CH_3)_2$	106.16	无	液	易燃 毒	1.5058^{20}	880^{20}	−25.2	144.4	—	++	∞	∞	∞石油醚、CCl_4、丙酮
间二甲苯(1,3-二甲苯)	$C_6H_4(CH_3)_2$	106.16	无	液	易燃 毒	1.4972^{20}	868^{15}	−47.8	139.3	—	++	∞	∞	∞石油醚、丙酮
对二甲苯(1,4二甲苯)	$C_6H_4(CH_3)_2$	106.16	无	液	易燃 毒	1.4958	861^{20}	13.3	138.5	—	+	++	∞	∞石油醚、丙酮
对二甲氧基苯	$(CH_3O)_2C_6H_4$	138.16	白	叶	丁香味		1038^{55}	56	212.6	÷÷	++	++	+	
间二甲氧基苯	$(CH_3O)_2C_6H_4$	138.16	无	液		1.525^{20}	1063^{25}	−52	217	÷	++	++		
邻二甲氧基苯	$C_6H_4(OCH_3)_2$	138.16	无	晶		1.5287	1090^{15}	22.5	207.0	÷÷	++	++	+油类	+丙酮、氯仿
对二甲氨基偶氮苯	$C_6H_5NNC_6H_4N(CH_3)_2$	225.28	黄	叶				116-7	//	—	+	+		+油类、汽油、氯仿
2,4-二甲基乙苯	$C_2H_5C_6H_3(CH_3)_2$	134.21					869^{27}	<−20	184-5	—	+	+		
2,5-二甲基乙苯	$C_2H_5C_6H_3(CH_3)_2$	134.21					882^{20}	<−20	186	—	+	+		
3,4-二甲基乙苯	$C_2H_5C_6H_3(CH_3)_2$	134.21					874^{20}	<−20	189	—	+	+		
3,5-二甲基乙苯	$C_2H_5C_6H_3(CH_3)_2$	134.21					861^{20}	<−20	185	—	+	+		
3,5-二甲基叔丁苯	$(CH_3)_3CC_6H_3(CH_3)_2$	162.26	无	液					201^{20}	—				
2,5-二甲基-1,4-二氮杂苯	$CH_3CCHNCCH_3CHN$	108.14					990^{18}	15	155	∞	∞	∞		
对 *N*,*N*-二甲氨基偶氮苯	$C_{14}H_{15}N_3$	225.289	黄	片状晶				116		+	+	+		+浓无机酸和油类
二甲基偶氮苯	$(CH_3C_6H_4N)_2$	210.28	红	单/乙醚				55		—	6.03^{15}	148^{17}	+	
2,3′-二甲基联二苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.25					998^{22}		273-4		++	++		
2,4′-二甲基联二苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.25							273-6	—	+	+	+	
3,3′-二甲基联二苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.25					999^{16}	5-7	287^{95}	—	+	+	+	
4,4′-二甲基联二苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.25		柱			917^{121}	125	295	—	÷	+	+	+CS_2、丙酮
2,4-二甲基氮杂苯	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.15		液	挥发	~	949^{0}	−60	157-9	$∞^{<23}$	+	+		÷热水
2,5-二甲基氮杂苯	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.15	无	液	挥发	1.4990^{25}	938^{0}		156.5	25	∞	∞		÷热水
2,6-二甲基氮杂苯	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.15	无	油		1.4980^{20}	942^{0}		142-3	20	+	+		①

① 微溶于热水，能以任何比例溶于四氢呋喃和二甲替甲酰胺。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
3,4-二甲基氮杂苯	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.15		液	挥发 ～	928^{25}	−12	164	÷	+	+		
邻二异丙基苯	$[(CH_3)_2CH]_2C_6H_4$	162.26				856^{25}		210	−	∞	∞		
间二异丙基苯	$[(CH_3)_2CH]_2C_6H_4$	162.26				858^{25}	−105	202	−	∞	∞		
二戊苯	$(C_5H_{11})_2C_6H_4$	218.37						265	−	+	+		
邻二苯基代苯	$C_6H_5C_6H_4C_6H_5$	230.31	微黄	棱			56-7	332	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
间二苯基代苯	$C_6H_5C_6H_4C_6H_5$	230.31	黄	针			86-7	363	−	+*	+	+	+乙酸
对二苯基代苯	$C_6H_5C_6H_4C_6H_5$	230.31	白	片	升华 不挥发	1234^{0}	212-3	376		÷÷*		+*	÷丙酮、乙酸、CS_2
邻二氟苯	$C_6H_4F_2$	114.09		液	刺激 1.4451^{18}	1160^{18}	−34	91-2					
间二氟苯	$C_6H_4F_2$	114.09		液	1.4404^{18}	1155^{18}	−59	83					
对二氟苯	$C_6H_4F_2$	114.09		液	辛辣 1.4422^{19}	1170^{20}	−23.7	88.8					
2,2′-二氟联苯	$C_{12}H_8F_2$	190.18	白	晶			117						
4,4′-二氟联苯	$FC_6H_4C_6H_4F$	190.18	白	晶、粉	芳香	1336^{25}	94-5	254-5	−	+	+		+油类、氯仿
2,5-二氟氯苯	$C_6H_3ClF_2$	148.54			1.478	1352^{25}		126-8					闪点 20℃
2,4-二氨基甲苯	$C_7H_{10}N_2$	122.17	无	针	毒		99	280		++	++		++沸水;+稀 HCl
2,5-二氨基甲苯	$C_7H_{10}N_2$	122.17	无	片			64	274	++	++	++	++*	
2,2′-二氨基偶氮苯	$(H_2NC_6H_4N)_2$	212.25					134		÷÷	+*	++		++丙酮
2,4′-二氨基偶氮苯	$C_6H_5NNC_6H_3(NH_2)_2$	212.25	黄	晶			117.5		÷*	+	+		++氯仿
4,4′-二氨基偶氮苯	$(H_2NC_6H_4N)_2$	212.25					241-3		÷÷	+		÷	÷粗汽油
2,2′-二氨基联苯	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	184.24					81	$162^{0.5}$					
2,4′-二氨基联苯	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	184.24					45	363	÷÷	+	+		
3,3′-二氨基联苯	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	184.24					93.5		÷÷		+		
4,4′-二氨基联苯	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	184.24	无	晶	剧毒		128	$400\text{-}1^{99}$	1*	1*	2.2 纯		−乙酸、稀盐酸
4,4′-二氨基联苯·1水	$(H_2NC_6H_4)_2 \cdot H_2O$	202.26		晶/水			105-20						
二萘品稠苯	$C_{22}H_{14}$	278.33					364	518-20	−	÷÷	÷÷		
2,6-二羟基-1,3-二氮杂苯	CHCHCONHCONH	112.09	白	针			338 //		÷	−	−		$+NH_4OH$、热水
2,6-二羟基甲苯	$C_7H_8O_2$	124.14	白-微红				120	264	+	+	+	÷	
3,4-二羟基甲苯	$C_7H_8O_2$	124.14	无	叶、棱	1.5425^{74}	1129^{74}	65	251^{102}	++	++	++		++其他有机溶剂
3,5-二羟基甲苯	$C_7H_8O_2$	124.14	白	棱	甜味	1290	107	290	++	++	++	÷	÷CS_2、氯仿
2,2′-二羟基偶氮苯	$(HOC_6H_4N)_2$	214.22	金黄	针片			171-2	↑	−	0.3	++	÷	+KOH
2,4′-二羟基偶氮苯	$(HOC_6H_4N)_2$	214.22	深红	针			170		÷	+	+		
3,3′-二羟基偶氮苯	$(HOC_6H_4N)_2$	214.22					205		÷÷	+*			+ Na_2CO_3

续表

名 称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
4,4′-二羟基偶氮苯	$(HOC_6H_4N)_2$	214.22	橙黄	片			215-6		÷	+	+	÷	+乙酸、丙酮
2,2′-二羟基联二苯	$C_{12}H_{10}O_2$	186.20		棱片			109	326	+*	++	++	+	−石油醚
4,4′-二羟基联二苯	$HOC_6H_4C_6H_4OH$	186.20	灰白	粉片		1220	270-2		÷÷	++	++	÷	+乙酸乙酯、丙酮
2,4-二羟基联二苯	$(HOC_6H_4)_2$	186.20					160-1	324	÷*	++	++		
3,3′-二羟基联二苯	$(HOC_6H_4)_2$	186.20					123	$247^{2.4}$	+*	++*	++		
3,4-二羟基联二苯	$(HO)_2C_6H_3C_6H_5$	186.20					136-7	>360	+*	++	++		$+CS_2$、氯仿
2,4-二羟基氮杂苯	$(HO)_2C_5H_3N$	111.10					260 //		+*	+	÷÷		
2,6-二羟基氮杂苯·1/2水	$(HO)_2C_5H_3N.1/2H_2O$	120.11					195 //		÷	+*	−		
2,2-二联氨基联二苯	$(H_2NNHC_6H_4)_2$	214.26					110		+*	++		++*	−石油醚;++氯仿
4,4′-二联氨基联二苯	$(H_2NNHC_6H_4)_2$	214.26					165 //		÷*	÷÷	÷÷		
2,3-二硝基-1,4-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					90-3		−	++*			
2,5-二硝基-1,4-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					147-8		−	+*	+*		
3,4-二硝基-1,2-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					82	炸 413		÷	++		÷石油醚
3,5-二硝基-1,2-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					75-6	炸 438				++	++氯仿、丙酮
3,6-二硝基-1,2-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					56			+	+		+石油醚
4,5-二硝基-1,2-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					115.6		÷*	÷*			÷石油醚
4,6-二硝基-1,3-二甲苯	$(NO_2)_2C_6H_2(CH_3)_2$	196.16					93-4		−	+*			
2,4-二硝基甲苯	$(NO_2)_2C_6H_3CH_3$	182.13	黄	针	毒 1.442	1521^{15}	70	300 /	0.03^{22}	1.2^{15}	9^{15}	+	$+CS_2$;++吡啶 76.8^{15}
2,5-二硝基甲苯	$(NO_2)_2C_6H_3CH_3$	182.13	黄	晶		1282^{111}	59.5			++		++	$++CS_2$
2,6-二硝基甲苯	$(NO_2)_2C_6H_3CH_3$	182.13	黄	正	毒	1540^{15}	64.3		−	+	+		
3,4-二硝基甲苯	$(NO_2)_2C_6H_3CH_3$	182.13		针		1259^{111}	60.5		−				$+CS_2$ 2.2^{17}
3,5-二硝基甲苯	$(NO_2)_2C_6H_3CH_3$	182.13		单、棱		1277^{111}	92.5	↑	÷	+*	+		
邻二硝基苯	$C_6H_4(NO_2)_2$	168.11	黄	单	蒸气很毒	1590^{18}	117.5	319^{103}	0.01	1.9^{21}		5.7^{18}	++乙酸乙酯、氯仿
间二硝基苯	$C_6H_4(NO_2)_2$	168.11	淡黄	正	蒸气很毒	1575^{10}	89.8	300-2	0.3^{99}	3^{20}	+	39^{18}	++乙酸乙酯、氯仿
对二硝基苯	$C_6H_4(NO_2)_2$	168.11	淡黄	单	蒸气很毒	1625^{18}	173.5	299^{103}	0.18^{100}	0.18^{21}		2.2^{18}	÷乙酸乙酯、氯仿
2,4-二硝基氟苯	$C_6H_3FN_2O_4$	186.11	淡黄	晶	1.4718^{84}		26	296	−	+	+	+	+氯仿、丙酮
4,4′-二硝基氧化偶氮苯	$(NO_2C_6H_4)_2N_2O$	288.22	黄	针/苯			192-3						
2,2′-二硝基联苯	$(NO_2C_6H_4)_2$	244.20				1450	124		−	+*	+		
3,3′-二硝基联苯	$(NO_2C_6H_4)_2$	244.20					198		−	0.6^{20}			
2,4′-二硝基联苯	$(NO_2C_6H_4)_2$	244.20		单		1474	93.5		−	++*			
4,4′-二硝基联苯	$(NO_2C_6H_4)_2$	244.20		针/乙醇		1445	233		−	1.5^{20}		÷	+热乙酸

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
2,4-二硝基硫氰代苯	$(NO_2)_2C_6H_3SCN$	225.18	淡黄	粒	毒		139-40		—	÷		++	+氯苯、丙酮
2,4-二硝基氯苯	$C_6H_3ClN_2O_4$	202.56	黄	晶	致敏	1698	53	315	—	÷	+	+	+CS_2;++热醇
3,4-二硝基氯苯	$C_6H_3ClN_2O_4$	202.56				1480^{50}	36.3	315 //	—	++热	++		
2,4-二硝基溴苯	$C_6H_3BrN_2O_4$	247.08	黄	晶			75		11*	+			+浓碱、乙酸钠的醇液
二氯甲苯	$C_6H_5CHCl_2$	161.03	无	油	刺激 1.5515^{19}	1255^{14}	−16	205	—	∞	∞		+稀碱液
2,4-二氯甲苯	$C_7H_6Cl_2$	161.03	无	液	1.5511^{20}	1246^{25}	−13.5	200-2	—	+	+		+丙酮
2,5-二氯甲苯	$C_7H_6Cl_2$	161.03	无	液		1252^{20}	5	198～200	—	+	+		+氯仿
2,6-二氯甲苯	$C_7H_6Cl_2$	161.03	无	液				198	—				+氯仿
3,4-二氯甲苯	$C_7H_6Cl_2$	161.03	无	液	1.5471^{20}	1256^{20}	−15.3	208-9	—	+	+	+	+氯仿
邻二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	147.00	无	液	芳香 1.552^{20}	1305	−17.6	179	—	∞	∞	∞	
间二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	147.00	无	液	异味 1.546	1288	−24.8*	173	—	+	+		
对二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	147.00	白	单	升华 1.5266^{70}	1458^{21}	53	174^{101}	—	++	++	+	+CS_2、氯仿
4,4′-二氯氧化偶氮苯	$(ClC_6H_4)_2N_2O$	267.11					155-6	↑	—	÷	+		
3,3′-二氯联苯	$ClC_6H_4C_6H_4Cl$	223.10					23	322-4	—	++	++		
4,4′-二氯联苯	$ClC_6H_4C_6H_4Cl$	223.10		棱		1442^{0}	148	315-9	—	÷÷	4^{25}	14^{25}	
2,5-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00	淡黄	棱片		1669^{22}	54.6	266	—	++*	+	++	+CS_2、氯仿
3,4-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00		针		1456^{75}	43	255-6	—	+*	+		
2,3-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00				1721^{14}	62	258					
2,4-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00				1439^{80}	33	258.5	—	++*	∞		
2,6-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00				1603^{17}	72.5	$130^{1.1}$	—	+			+CS_2
3,5-二氯硝基苯	$Cl_2C_6H_3NO_2$	192.00				1692^{14}	65.4		—	+			+乙酸
2,5-二氯-1-碘苯	$Cl_2C_6H_3I$	272.90					21	251		+	+		
2,6-二氯-1-碘苯	$Cl_2C_6H_3I$	272.90					30.5	117^{2}		+	+		
2,3-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					60	243		+*	+	+	
2,4-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					25	235		+	+		
2,5-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					35	235		+	+		
2,6-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					65	242			+	+	+氯仿
3,4-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					24.5	237		÷	+		
3,5-二氯-1-溴苯	$C_6H_3Cl_2Br$	225.90					82-4	232		+	+	+	
1,2-二氮杂苯	$N_2(CHCH)_2$	80.08	无	液	1.5231	1107	−8	208	∞	++	++	∞	∞HCl;−石油醚;+丙酮
1,3-二氮杂苯	$NCHN(CH)_2CH$	80.08	无	晶	1.4998^{25}		20-2	124	++	++	++		

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
										水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,4-二氮杂苯	$N(CH)_2NCHCH$	80.08	无	晶	花香	1.4953^{60}	1025^{60}	57	118^{102}	∞	++	++		+HCl 、氯仿
邻二氮杂苯	$N_2(CH)_4$	80.09					1107^{20}	−8	208	∞	+	+	+	−石油类；+HCl
间二氮杂苯	$N_2(CH)_4$	80.09		液	刺激			20-2	123-4	∞	+	+		
对二氮杂苯	$N_2(CH)_4$	80.09					1031^{61}	52.3	118^{102}	∞	+	+		+HCl
对二碘苯	$C_6H_4I_2$	329.93	黄	叶				129.4	285 ↑	−	+	+		
二溴间二甲苯	$Br_2C_5H_3N$	263.98						72	255.6	−	++*			
二溴甲苯	$C_6H_5CHBr_2$	249.95	无	液	发烟	1.6147	1510^{15}		$140^{2.7}$	−	∞	∞		
2,2-二溴甲苯	$Br_2C_6H_3CH_3$	249.95	白	晶	催泪	挥发		31	$129^{2.6}$		∞	∞		∞ CS_2、乙酸
2,5-二溴甲苯	$Br_2C_6H_3CH_3$	249.95					1813^{19}	<−20	236	−				
2,6-二溴甲苯	$Br_2C_6H_3CH_3$	249.95					1812^{22}	5.5	246					
邻二溴苯	$C_6H_4Br_2$	235.92	无	液	芳香	1.6155^{20}	1956^{20}	1.8	221.5	−	∞	∞	∞	∞ CCl_4、丙酮
间二溴苯	$C_6H_4Br_2$	235.92	无	液		1.6083^{17}	1952^{20}	−6.9	219^{100}	−	+	+		
对二溴苯	$C_6H_4Br_2$	235.92	无-淡黄	片		1.5743^{99}	2261^{18}	87-8	218.6	−	1.6	71^{26}	+	++CS_2,丙酮；+氯仿
1,3-二溴-5-氟苯	$C_6H_3Br_2F$	253.89	淡黄	液		1.5770	2018^{25}	0	$204\text{-}6^{102}$					闪点>101℃
4,4′-二溴联苯	$BrC_6H_4C_6H_4Br$	312.02		单棱			1897	164.5	355-60	−	÷÷*		++	
2,4-二溴硝基苯	$C_6H_3NO_2Br_2$	280.90					2356^{20}	62			+*			
2,5-二溴硝基苯	$C_6H_3NO_2Br_2$	280.90					2368^{20}	85						
3,4-二溴硝基苯	$C_6H_3NO_2Br_2$	280.90					2354^{20}	58	296		+*			
3,5-二溴硝基苯	$C_6H_3NO_2Br_2$	280.90					2363	106						
2,5-二溴氮杂苯	$Br_2C_5H_3N$	236.91						94-5	↑	−	+	+		
2,5-二溴氮杂苯	$Br_2C_5H_3N$	236.91						110 ↑	222	÷*	+*	+		+H_2SO_4
二聚氮杂苯	$C_{10}H_{10}N_2$	158.20					1124^{12}		280-1	÷÷*	+	+		
十二烷基苯	$C_{18}H_{30}$	246.44	无	液		1.4828^{20}	855^{20}	3	331	−				+石油烃
丁氧基苯	$C_4H_9OC_6H_5$	150.21	无	液	芳香	1.4969	930^{20}	−19	210.3	−	+	+		
丁炔基苯	$C_6H_5CCC_2H_5$	130.18					923^{21}		201.3	−	+	+		
丁酰苯	$C_2H_5CH_2COC_6H_5$	148.20					990^{18}	11	231^{97}	−	∞	∞		
三画														
1,2,4-三乙苯	$(C_2H_5)_2C_6H_3$	162.26		液			882^{17}		217^{101}	−	+纯	+		
1,3,5-三乙苯	$(C_2H_5)_2C_6H_3$	162.26		液			861^{20}		215	−	+纯	+		
间三乙氧基苯	$C_6H_3(OC_2H_5)_3$	210.26						43	$175^{3.2}$	−	++	++		
1,2,3-三甲苯	$C_6H_3(CH_3)_3$	120.19	无	液	香味	1.5139^{20}	894^{20}	−25.5	176.1	−	+	+		+丙酮

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,2,4-三甲苯	$C_6H_3(CH_3)_3$	120.19	无	液	芳香 1.5048^{20}	876^{20}	−57.4	168.2	−	+	+	+	+ SO_2
1,3,5-三甲苯	$C_6H_3(CH_3)_3$	120.19	无	液	香味 1.4994	865^{20}	−45	164.8	−	+	∞	∞	+SO_2
1,2,3-三甲氧基苯	$C_6H_3(OCH_3)_3$	168.19				1071^{75}	47	241	−	++	++	+	
1,3,5-三甲氧基苯	$C_6H_3(OCH_3)_3$	168.19					52.5	255.5	−	++	++		
2,4,6-三甲基氮杂苯	$(CH_3)_3C_5H_2N$	121.12				917^{15}		171-2	÷*	++			
三亚苯	C_8H_{12}	228.28		针	升华	1190	199	425	−	+		++	++ 氯仿
三苄基苯	$C_{27}H_{18}$	342.41					365.8		−	−			+$C_6H_5NO_2$、苯胺
1,3,5-三苯基苯	$(C_6H_5)_3C_6H_3$	306.41	白	针		1199^{30}	176	$459^{95.6}$	−	+纯	+	++	+CS_2、热乙酸
1,2,5-三苯氧基苯	$C_6H_3(OC_6H_5)_3$	354.41					112	$291^{2.7}$			+	+	+氯仿
三氟甲苯	$C_7H_5F_3$	146.11	无	液	芳香 1.4149^{13}	1189^{20}	−29.0	103.5	//	++	++	++	++CCl_4、庚烷、丙酮
2,3,4-三氟硝基苯	$C_6H_2F_3NO_2$	177.09	淡黄	油	1.4920^{20}	1541		92					
2,4,5-三氟硝基苯	C_6H_4BrFO	191.00			闪点 89℃ 1.4943	1544^{25}	−11	194-5					
2,4,6-三氟硝基苯	C_6H_4BrFO	191.00			闪点 77℃ 1.477	1514^{25}	3.5	182-5					
三氨基偶氮苯	$NH_2C_6H_4NNC_6H_3(NH_2)_2$	227.27	橙		单/水		143.5		−	+	+		
三联苯	$C_6H_5C_6H_4C_6H_5$	230.31			叶、针	1234^{0}	212.3	374	÷÷*	÷	+*		
2,3,6-三硝基-1,4-二甲苯	$(NO_2)_3C_6H(CH_3)_2$	241.16				1590^{19}	139.5	炸 410					
2,4,6-三硝基-1,3-二甲苯	$(NO_2)_3C_6H(CH_3)_2$	241.16				1604^{19}	182		−	0.04^{20}	÷		
4,5,6-三硝基-1,3-二甲苯	$(NO_2)_3C_6H(CH_3)_2$	241.16				1494^{19}	125		−	1.2^{20}	÷		
2,4,6-三硝基间二甲苯	$(CH_3)_2C_6H(NO_2)_3$	241.17	白	斜		1604^{19}	182		−	0.04	÷		①
2,4,6-三硝基-5-叔丁基-间二甲苯	$C_{12}H_{15}O_6N_3$	297.27	淡黄	针	麝香味		112-4	200-2					
三硝基叔丁基二甲苯	$(NO_2)_3C_6(CH_3)C_4H_9$	297.26		针			110			÷	+	+	
2,4,6-三硝基-1,3-三甲苯	$(NO_2)_3C_6(CH_3)_3$	255.19				1480	232	炸 415	−	÷*	÷*		÷丙酮
3,5,6-三硝基-1,2,4-三甲苯	$(NO_2)_3C_6(CH_3)_3$	255.19					185			÷÷*		++*	
α-三硝基甲苯	$CH_3C_6H_2(NO_2)_3$	227.13	黄	单	苦味 蒸气毒	1654^{20}	80.8	280 炸	0.01^{20}	1.5^{22}	5^{33}	+	②
β-三硝基甲苯	$CH_3C_6H_2(NO_2)_3$	227.13		晶		1620^{20}	112	炸 290	−	÷*	+		
γ-三硝基甲苯	$CH_3C_6H_2(NO_2)_3$	227.13	黄	棱		1620^{20}	104	炸 290	−	+*	++		
δ-三硝基甲苯	$CH_3C_6H_2(NO_2)_3$	227.13					97.2	//335		+	−		

① 微溶于 CCl_4，溶于硝酸和其他普通有机溶剂。

② 微溶于沸水 0.15，易溶于甲苯、丙酮、氯仿、吡啶。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,2,3-三硝基苯	$(NO_2)_3C_6H_3$	213.11					127.5		—	10*			
1,2,4-三硝基苯	$(NO_2)_3C_6H_3$	213.11				1730^{16}	61-2			5.5^{16}	7.1^{16}		
1,3,5-三硝基苯	$C_6H_3(NO_2)_3$	213.11	淡黄	棱	刺激	1688^{20}	122	//>122	0.03^{15}	1.9^{18}	1.5^{18}	+	①
1,3,5-三硝基氯化苯	$C_6H_2ClN_3O_6$	247.56	白	针		1797^{20}	83	//	—		÷	+	÷石油醚;+沸乙醇
2,4,6-三硝基氯化苯	$ClC_6H_2(NO_2)_3$	247.56	黄	单		1797^{20}	83	//	0.018^{15}	4.8^{17}	7.2^{17}	36.7^{17}	②
三氯甲苯	$C_7H_5Cl_3$	195.48	微黄	液	刺激 1.5579^{20}	1376^{20}	−5	220.8	—	+	+	+	
ω,ω,ω-三氯甲苯	$C_6H_5CCl_3$	195.48	无	液		1380^{14}	−4.8	220.7	— //	+	+	+	
1,2,3-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$	181.46	白	晶、片	1.5776^{19}	1690	52-3	218-9	—	÷	++	428^{50}	③
1,2,4-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$	181.46	无	液	1.5524^{25}	1446^{20}	17	213.5	—	÷	∞	∞	∞ CS_2、石油醚
1,3,5-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$	181.46	无	针	受热升华		63.5	208^{102}	—	÷	++	+	+丙酮
三氯联苯(42%Cl)	$C_{12}H_7Cl_3$	257.54			毒	1384			—				
1,2,3-三碘苯	$I_3C_6H_3$	455.84					116		—	++	++		
1,2,4-三碘苯	$I_3C_6H_3$	455.84					91.4		—	+			+氯仿
1,3,5-三碘苯	$I_3C_6H_3$	455.84					182-4		—	÷	÷		
三溴 1,3,5-三甲苯	$Br_3C_6(CH_3)_3$	356.91					223-6		—	÷÷*		+	
三溴化重氮苯	$C_6H_5NBr_3N$	344.86					63.5//		//	÷//	//		
1,2,3-三溴苯	$Br_3C_6H_3$	314.83				2658	87-8						
1,2,4-三溴苯	$C_6H_3Br_3$	314.84	白	针	芳香		44-5	275	—	++*	++	++	+ CCl_4、CS_2、丙酮
1,3,5-三溴苯	$C_6H_3Br_3$	314.84	淡黄	针	棱		122	271^{102}	—	÷*	+	+	+ 氯仿
四画													
五乙基苯	$(C_2H_5)_5C_6H$	218.37				896^{20}	< −20	277	—				
五甲基苯	$(CH_3)_5C_6H$	148.24				847^{107}	53	230-1	—	++		++	
五氨基苯	$(NH_2)_5C_6H$	153.19			仅以盐存在								
五氯乙苯	$Cl_5C_6C_2H_5$	278.41				1550^{60}	53	305	—		166^{25}	++	+甲醇 2^{25}
五氯苯	Cl_5C_6H	250.34	无	晶	针/乙醇	1834^{17}	85-6	275-7	—	+*	++		
五氯联苯	$Cl_2C_6H_3Cl_3C_6H_2$	326.44	无	液					—	∞	∞		∞丙酮
五氯硝基苯	$Cl_5C_6NO_2$	295.34	乳白	针		1718^{25}	142-5	328//	÷÷	÷		++	÷CS_2
五碘苯	I_5C_6H	707.67					172			÷*	÷		+热乙酸
五溴苯	Br_5C_6H	472.60		针/乙酸			293		—	÷	÷	+	
六乙基苯	$C_6(C_2H_5)_6$	246.42		棱		831^{180}	130	298.3	—	0.75^{26}	8^{26}	++	

① 溶于甲苯、丙酮、氯仿，易溶于稀亚硫酸钠。

② 溶于甲苯 89.4、吡啶 121、丙酮 212、氯仿 124（均 17℃时）；在碱液中分解。

③ 溶于甲苯 321、吡啶 173、丙酮 546、氯仿 233（均 50℃时）。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
六甲苯	$C_{12}H_{18}$	162.26	无	片		1630^{25}	166	265	—	0.2^{0}	++	++	++热醇 4.6
六氢化-1,4-二氮杂苯	$(NHC_2H_4)_2$	86.14					105-6	145-6	15^{20}	++	—		
六氢化-1,4-二氮杂苯	$6C_4H_{10}N_2 \cdot 6H_2O$	194.23					44	125-30	++	+	+	—	
六氢化异丙苯	$C_3H_7C_6H_{11}$	126.67				790^{20}	−90.6	154.7	—	++	++		
六氟代苯	C_6F_6	186.06	无	液	1.3777	1613	5.3	80-1	—	+	+		+有机溶剂
六氯代苯	C_6Cl_6	284.80	无	单	升华	2044^{24}	226	326	—	÷÷*	+*	+*	÷氯仿、CS_2
2,4,6,2,4,6-六硝基偶氮苯	$C_{12}H_4N_8O_{12}$	452.21	橙红	晶			221						
2,4,6,2,4,6-六硝基联苯	$C_{12}H_4N_6O_{12}$	424.19	苍黄	晶		1600	263		—	+		+	+甲苯
六氯对二甲苯	$C_8H_4Cl_6$	312.81	白	针			107～111		—	+			+二甲苯、石油醚
六溴苯	C_6Br_6	551.49	白	晶或粉			320～326		—	—	—	—	÷氯苯、二甲苯
α-六氯化苯	$C_6H_6Cl_6$	290.85	白	单或棱	辛辣 毒	1870^{20}	157-8	218^{46}//	—	+		6.5^{18}	+氯仿 4.4^{15}
β-六氯化苯	$C_6H_6Cl_6$	290.85	白	晶或粉		1890^{19}	310-2		—	÷÷		1^{20}	÷÷乙酸、氯仿 0.13^{20}
γ-六氯化苯	$C_6H_6Cl_6$	290.85	白-浅黄	晶或粉			112.5		—	5.1	18.2	33.3	①
δ-六氯化苯	$C_6H_6Cl_6$	290.85	白-浅黄	晶或粉			129		—	÷	++	++	+煤油、氯仿;丙酮
六碘代苯	C_6I_6	833.58					340//		—	—	—		
六溴代苯	C_6Br_6	551.52		针/苯			316	↑	—*	0.01^{20}	÷÷		
五画													
邻甲苯酰苯	$C_6H_5COC_6H_4CH_3$	196.24					<−18	312^{98}	—	++△	++		(△−80%)
间甲苯酰苯	$C_6H_5COC_6H_4CH_3$	196.24				1088^{18}		321		∞	∞		∞氯仿
对甲苯酰苯	$C_6H_5COC_6H_4CH_3$	196.24					55	326.5	—	+	+	+	
4-甲氧基偶氮苯	$C_{13}H_{12}N_2O$	212.26	橙红	叶		1120^{75}	54	340	—				+一般有机溶剂
对甲氨基偶氮苯	$C_6H_5NNC_6H_4N(CH_3)_2$	225.28	黄				116.5	//	—	+	+		
甲基乙基氮杂苯	$CH_3C_5H_3NC_2H_5$	121.12				935^{0}		177-8	÷	+	+	+	÷÷热水
2-甲基-1,4-二氮杂苯	$C_5H_6N_2$	94.12				1029^{20}		136-7	∞	∞	∞		
邻甲基异丙基苯	$CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	134.21	无	液	1.5006	877^{20}	−71.5	178.4	—	+	+	∞	②
间甲基异丙基苯	$CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	134.21	无	液	1.4930	861^{20}	−63.7		—	+	+	∞	②
对甲基异丙基苯	$CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	134.21	无	液	1.4909	857^{20}	−67.9		—	++	+	∞	②
邻甲基联二苯	$C_6H_5C_6H_4CH_3$	168.23				1010^{20}		261.4	—	+纯	+		
间甲基联二苯	$C_6H_5C_6H_4CH_3$	168.23				1031^{0}		272.7	—	+纯	+		
对甲基联二苯	$C_6H_5C_6H_4CH_3$	168.23				1015^{27}	47-8	267	—	+纯	+		

① 溶于煤油、二氯乙烷、氯仿 6.1^{20}、丙酮 50。

② 溶于氯仿，能以任何比例溶于 CCl_4、丙酮和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-甲基氮杂苯	$CH_3C_5H_4N$	93.12				950^{15}	−70	128.8	++	∞	∞		
3-甲基氮杂苯	$CH_3C_5H_4N$	93.12				600^{15}		143.5	∞	∞	∞		
4-甲基氮杂苯	$CH_3C_5H_4N$	93.12				957^{15}		143.1	∞	∞	∞		
对甲联苯	$C_6H_5C_6H_4CH_3$	168.23	白	针		1015^{27}	47-8	267-8	−	+	+		
对异丙基甲苯	$C_{10}H_{14}$	134.22	无	液	透明 芳香	857	75.3	176-7	−	+	+		+氯仿
3-丙基甲苯	$C_{10}H_{14}$	134.22	无	液	1.4936^{20}	861^{20}		182					
4-丙基甲苯	$CH_3C_6H_4CH_2C_2H_5$	134.22	无	液	1.4919^{20}	858^{20}	−63.6	183.5	−	+	∞		
丙烯基苯	$C_6H_5CHCHCH_3$	118.17				914^{20}		176-7	−	+	+		
2-丙烯基苯	$C_6H_5CH_2CHCH_2$	118.17		液	1.5126	893	−40	156	−	+			+CCl_4氯仿
异丙烯基苯	$C_6H_5C(CH_3)CH_2$	118.17				914^{20}	<−20	165	−	∞	∞		
丙酰甲苯	$C_2H_5COCH_2C_6H_5$	148.20				1010^{20}	21	231	−	+	∞		
丙酰苯	$C_2H_5COC_6H_5$	134.17				1010^{20}	21	218	−	+	+		
丙酮酰苯	$CH_3COCOC_6H_5$	148.15				1101^{20}		216-8	0.3^{20}				
戊基联苯	$C_{17}H_{20}$	224.36			1.566	968	−60	314-38	−		+	+	①
1,2,3,4-四乙苯	$(C_2H_5)C_6H_2$	190.32				888^{16}	12	249	−	+ 纯	++		
四甲氨基苯	$(CH_3)_4N_2C_6H_4$	164.25		叶/水、乙醇			51	260	÷*	++	++		++石油类、氯仿
1,2,3,5-四甲基苯	$(CH_3)_4C_6H_2$	134.21		液	1.5134^{20}	891^{20}	−24	197.9	−	+	++		
1,2,4,5-四甲基苯	$(CH_3)_4C_6H_2$	134.21	无	叶	樟脑味,升华	838^{81}	79-81	191-3	−	∞	∞	+	
1,2,3,4-四甲基苯	$(CH_3)_4C_6H_2$	134.21				901^{20}	−4	204					
四异丙基苯	$[(CH_3)_2CH]_4C_6H_2$	246.42					117	260^{103}	−	1^{25}	85^{25}		
四羟基联苯	$(HO)_2C_6H_3\text{-}C_6H_3(OH)_2$	218.21	白-淡黄	晶粉			310		+热水	+			
对四联苯	$C_{24}H_{18}$	306.41	白	片			316-8	$428^{2.4}$		−	−	0.002^{80}	②
2,4,2′,4′-四硝基联苯	$C_{12}H_6(NO_2)_4$	334.20					165.6			÷	÷	+	+乙酸
3,4,3′,4′-四硝基联苯	$C_{12}H_6(NO_2)_4$	334.20					186					+	+乙酸;÷÷粗汽油
2,2′,4′,4′-四硝基联苯	$C_{12}H_6N_4O_8$	334.20	黄	棱			163	//		÷	÷	++	++乙酸
α-苯甲基氮杂苯	$C_6H_5CH_2C_5H_4N$	169.22				1045^{20}		276^{99}	−	++	++		
β-苯甲基氮杂苯	$C_6H_5CH_2C_5H_4N$	169.22				1061^{20}	34	287^{99}	−	++	++		
苯重氮替氨基苯	$C_6H_5NNHC_6H_5$	197.23			超过150℃爆炸		96-8	//150	−	+*	++	++	
4-苯氨基偶氮苯	$C_6H_5N_2C_6H_4NHC_6H_5$	273.32					82			++	++		++粗汽油

① 不溶于液氮，微溶于石油醚，溶于氯仿；++粗汽油。

② 微溶于 CCl_4、CS_2、丙酮、氯仿 1.8，溶于甲苯 12.2^{100}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
2-苯基氮杂苯	$C_6H_5C_5H_4N$	155.19				>1000		270^{100}	−	+	+		
3-苯基氮杂苯	$C_6H_5C_5H_4N$	155.19				>1000		270^{100}	−	+	+		
4-苯基氮杂苯	$C_6H_5C_5H_4N$	155.19					77-8	274-5	+*	+	+		
环己基苯	$C_{12}H_{16}$	160.25	无	油		944^{20}	7-8	239^{99}	−	++		++	①
品稠三苯	$(C_6H_4CH)_2$	178.22	无	晶	荧光 1.6450	1179^{25}	100-1	340	−	10^{78}	8.9^{15}	+	②
重氮氨基苯	$C_6H_5NNNHC_6H_5$	197.23	金黄	叶	光泽		98-9	炸 150	−	+*	++	++	
2,2-重氮氨基苯	$C_7H_7NNNHC_7H_7$	225.28	橙	晶			51		0.05				
氢化偶氮苯	$C_6H_5NHNHC_6H_5$	184.24	浅黄	晶/乙醇		1158^{16}	131	//	÷÷	5^{16}			−乙酸
氢氯化氮杂苯	$C_5H_5N \cdot HCl$	115.56					82	218-9	+	+	−		+氯仿
α-氟甲苯	$C_6H_5CH_2F$	110.14	无	液	1.4892^{25}	1028^{25}	−35	139.8^{100}	//				
邻氟甲苯	C_7H_7F	110.13	无	液	1.4704	1004^{13}	−80	114	−	∞	∞		
间氟甲苯	C_7H_7F	110.13	无	液	1.4691	997^{13}	−111	116	−	∞	∞		
对氟甲苯	C_7H_7F	110.13	无	液	苦杏仁味 1.470^{20}	1001^{16}		116	−	∞	∞		
氟苯	C_6H_5F	96.11	无	液	苯味 1.4677^{20}	1024^{20}	−41.9	84.8	−	∞	∞		∞丙酮
2-氟联苯	$C_{12}H_9F$	172.19		棱	随水汽挥发	1245^{25}	73.5	248					
4-氟联苯	$C_{12}H_9F$	172.19		片	随水气挥发	1247^{25}	74.2	253		÷*	÷		÷冰乙酸
邻氟硝基苯	$NO_2C_6H_4F$	141.10				1338^{20}	−5.9	214.6					
间氟硝基苯	$NO_2C_6H_4F$	141.10				1327^{20}	44	205					
对氟硝基苯	$NO_2C_6H_4F$	141.10				1320^{30}	27	205					
邻氟氯苯	FC_6H_4Cl	130.55					−42.5	138					
间氟氯苯	FC_6H_4Cl	130.55						123-5					
对氟氯苯	FC_6H_4Cl	130.55				1226^{20}	−26.9	130					
对氟碘苯	FC_6H_4I	222.01				1925^{15}	−18	$183^{13.3}$	−	+	+		
对氟溴苯	FC_6H_4Br	175.01				1597^{20}	−8	153	−	++	++		
氟磺苯	$C_6H_5O_2SF$	160.17	无	油	1.4932^{18}	1329^{20}		203-4	−	+	+		
十、十一画													
氧化偶氮苯	$(C_6H_5)_2N_2O$	198.22	黄	正	1.6644	1246^{20}	36	//	−	11.4^{15}	43.5^{15}		+粗汽油 43.50^{0}
过氧化羟基异丙苯	$C_9H_{12}O_2$	152.19	无-淡黄		1.5242^{20}	1062^{20}		$53^{0.013}$	÷	++			③

① 不溶于甘油，易溶于 CCl_4、己烷、丙酮和二甲苯。

② 溶于酸、酸加乙醚和氯仿。

③ 易溶于酯类、烃类、氯烃类和丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
间氨基三氟甲苯	$C_7H_6F_3N$	161.13	淡黄	油	苯胺味 1.481^{20}	1303^{16}	3	189	÷	+	+		
2-氨基-4-甲氧基甲苯	$CH_3(NH_2)C_6H_3OCH_3$	137.18		针			93-4	235	÷÷	+	+		
β-氨基丙苯	$C_6H_5CH_2CHNH_2CH_3$	135.20				930		203	÷	+			①
邻氨基偶氮甲苯	$CH_3C_6H_4NNC_6H_3CH_3NH_2$	225.28	黄至棕红	晶			102		÷	+	+		
邻氨基偶氮苯	$C_6H_5N_2C_6H_4NH_2$	197.23					59		—	++	++		
间氨基偶氮苯	$NH_2C_6H_4N_2C_6H_5$	197.23	橙	针/粗汽油			56-7			+	+	+	+氯仿
对氨基偶氮苯	$C_6H_5NNC_6H_4NH_2$	197.23	淡黄-棕	单	光泽		126.5	>360	÷*	+*	+	++	++氯仿
邻氨基联苯	$C_6H_5C_6H_4NH_2$	169.22	无	针			49.3	299	÷÷	+	+	+	÷石油醚
间氨基联苯	$C_6H_5C_6H_4NH_2$	169.22					30	254^{18}	÷	+	+		
对氨基联苯	$C_6H_5C_6H_4NH_2$	169.22	无或黄	晶	致癌		50-2	302	+*	+	+		÷冷水;+甲醇、氯仿
2-氨基氮杂苯	$C_5H_4NNH_2$	94.11	无	晶	氨味		56	204	+	++	+		+乙酸、浓硫酸
3-氨基氮杂苯	$N(CH)_4CNH_2$	94.11					64	250.2	++	++	++		—石油类
4-氨基氮杂苯	$N(CH)_4CNH_2$	94.11					158		+	+	÷	÷	+碱液
α-萘并氮杂苯	$C_{13}H_9N$	179.21					52	$223^{6.3}$	+	+	+		
β-萘并氮杂苯	$C_{13}H_9N$	179.21					93.5	350^{96}	++	++	++		
偶砷苯	$C_6H_5AsAsC_6H_5$	304.02					212		—	÷	—	+	+CS_2、氯仿
偶氮苯	$C_6H_5NNC_6H_5$	182.22	橙	单		1203^{20}	68	297	—	4.2^{20}	12^{20}		②
偶氮邻乙氧基苯	$(C_2H_5OC_6H_4N)_2$	270.32					131	240 //	—	+	+		+HCl
偶磷苯	$C_6H_5PPC_6H_5$	216.16					150		—*	—	—	+*	
邻羟基偶氮苯	$HOC_6H_4N_2C_6H_5$	198.22					82.8		÷	+	+		
间羟基偶氮苯	$HOC_6N_2C_6H_5$	198.23	黄	棱/苯			114-6		0.08*	+	+		
对羟基偶氮苯	$HOC_6H_4N_2C_6H_5$	198.22	橙	固			155-6	$220^{2.7}$/	0.002^{25}	31^{25}	++	2^{25}	+稀碱液、浓硫酸
2-羟基联苯	$C_6H_5C_6H_4OH$	170.20	白	晶	微香		56.5	280-4	—	+	+	+	③
3-羟基联苯	$C_6H_5C_6H_4OH$	170.20		针	随水气挥发		78	>300	÷	++		+	÷石油醚、KOH
4-羟基联苯	$C_6H_5C_6H_4OH$	170.20	白	晶			164-5	305-8	—	++	++	+	+碱液、丙酮、氯仿
2-羟基氮杂苯	HOC_5H_4N	95.10					106-7	280-1	++	++	+		÷粗汽油
3-羟基氮杂苯	HOC_5H_4N	95.10					129	↑	+	+	÷		
4-羟基氮杂苯·1水	$HOC_5H_4N \cdot H_2O$	113.11					148	>350	100^{15}	+	—	—	÷÷、氯仿

① 溶于 CS_2、CCl_4、冰乙酸和氯仿。

② 溶于甲醇 4^{16}、粗汽油 8.6^{20} 和挥发油 12^{20}。

③ 溶于 NaOH、丙酮、氯仿和粗汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
十二画													
联二苯	$C_6H_5C_6H_5$	154.20	无	单	刺激 1.5882^{27}	1180^{0}	69-70	表 6.5.4	—	10^{20}	6.6^{20}	+	①
邻联三苯	$C_{18}H_{14}$	230.31			刺激			32	—				
间联三苯	$C_{18}H_{14}$	230.31			刺激			365	—				
对联三苯	$C_{18}H_{14}$	230.31			刺激								
2,2′-联甲苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.27		晶/乙醇	1.575	955^{10}	178	258^{98}	—	++	++	++	++丙酮
3,3′-联甲苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.27		油	1.595	999^{16}	5-7	287^{95}	—	+	++	++	++丙酮
4,4′-联甲苯	$(CH_3C_6H_4)_2$	182.27			单/乙醚		121-2	295	—	÷	+	+	
2,2′-联氮杂苯	$(C_5H_4N)_2$	156.18	白-浅红	晶粉			69.5	212.5	0.5	++	++	++	++石油醚、氯仿
2,3′-联氮杂苯	$(C_5H_4N)_2$	156.18						296	÷÷		+		
3,3′-联氮杂苯	$(C_5H_4N)_2$	156.18				1164^{20}	68	296	∞	∞	÷		
4,4′-联氮杂苯	$(C_5H_4N)_2$	156.18					111-2	304.8	+*	++	++		
硝苯丙烯酰基苯	$NO_2C_6H_4CHCHCOC_6$	253.25					144-5			+	—	++	②
邻硝基乙苯	$NO_2C_6H_4C_2H_5$	151.16				1124^{25}	−32	245-6	—	++	++		
对硝基乙苯	$NO_2C_6H_4C_2H_5$	151.16	无	油	1.5455^{20}	1126^{25}	−23	227-8	—	++	+		
间硝基乙酰苯	$CH_3COC_6H_4NO_2$	165.14		针			80.5	202	—	+			
2-硝基-1,3-二甲苯	$NO_2C_6H_3(CH_3)_2$	151.16				1112^{15}		225^{99}					
2-硝基-1,4-二甲苯	$NO_2C_6H_3(CH_3)_2$	151.16				1132^{15}		239^{97}					
3-硝基-1,2-二甲苯	$NO_2C_6H_3(CH_3)_2$	151.16				1146^{15}	15	240-5					
4-硝基-1,2-二甲苯	$NO_2C_6H_3(CH_3)_2$	151.16				1134^{30}	29-30	258/	—	$∞^{30}$	++		
4-硝基-1,3-二甲苯	$C_8H_{10}N_2O$	151.16	黄	液		1135^{15}	2	238	—	+	+		
5-硝基-1,3-二甲苯	$NO_2C_6H_3(CH_3)_2$	151.16					74-5	273^{99}					
间硝基二氯甲基苯	$NO_2C_6H_4CHCl_2$	206.03		单			65		—	++*	++		
2-硝基-1,3,5-三甲苯	$(CH_3)_3C_6H_2NO_2$	165.19					44	255		++*			
5-硝基-1,2,4-三甲苯	$(CH_3)_3C_6H_2NO_2$	165.19					65-71	265		+*	+		++石油醚
邻硝基甲苯	$CH_3C_6H_4NO_2$	137.14	黄	油	毒 1.5474^{20}	1163^{20}	−9.5	222.3	0.07^{20}	∞	∞	∞	③
间硝基甲苯	$CH_3C_6H_4NO_2$	137.14	白或淡黄	液	毒 1.5470^{20}	1158^{20}	15.5	232.5	0.05^{30}	8.6^{15}	∞	+	
对硝基甲苯	$CH_3C_6H_4NO_2$	137.14	淡黄	斜	毒 1.5346^{20}	1286^{20}	51.4	237.7	0.04^{30}	8.6^{15}	80.8^{15}	+	+吡啶、氯仿、丙酮
2-硝基-4-异丙基甲苯	$CH_3C_6H_3(NO_2)CH(CH_3)_2$	179.21		油		1067		152^{2}	—				

① 溶于甲醇 6.6^{20}、CS_2和CCl_4。

② 不溶于粗汽油，溶于乙酸和氯仿。

③ 微溶于液氨，溶于SO_2、氯仿和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
硝基苯	$C_6H_5NO_2$	123.11	浅黄	油	苦杏味 1.5499^{18}	1208^{18}	5.7	210.9	0.19^{20}	++	∞	∞	①
邻硝基联苯	$C_6H_5C_6H_4NO_2$	199.20	淡黄	针	甜味 1.613^{25}	1440^{25}	37	320	−	+	++	+	②
间硝基联苯	$C_6H_5C_6H_4NO_2$	199.20					61		−	+		+	++乙酸
对硝基联苯	$C_6H_5C_6H_4NO_2$	199.20	无	针	致癌	1328^{20}	113.5	340	−	÷*	++	+	
2-硝基-6-氯甲苯	$CH_3C_6H_3(NO_2)Cl$	171.58		晶			37.5	238	−				
邻硝基氯苯	$NO_2C_6H_4Cl$	157.56	淡黄	单		1368	32-3	246	−	+	+	+	+氯仿
间硝基氯苯	$NO_2C_6H_4Cl$	157.56	淡黄	正		1534	44.4	235.6	−	+*	++		③
对硝基氯苯	$NO_2C_6H_4Cl$	157.56	淡黄	单、棱		1520^{18}	83-4	242	−	++*	++	+	
邻硝基溴苯	$NO_2C_6H_4Br$	202.02	淡黄	晶		1623^{80}	43	261	−	++稀	+	+	
间硝基溴苯	$NO_2C_6H_4Br$	202.02	淡黄	晶	1.5979^{20}	1704	56.4	256-7	−	+	+	+	
对硝基溴苯	$NO_2C_6H_4Br$	202.02	淡黄	晶		1938^{0}	126-7	255-6	−	1.4	+	+	
对硝基邻氨基甲苯		152.16	黄	晶			107-8		−	+	+		+丙酮
硝酸重氮苯	$C_6H_5N_2NO_3$	167.12	淡黄	晶	极不稳定	1370	炸		++	÷	−		
硫氮杂苯	$S(CHCH)_2NH$	99.15	无	液	氨味	847^{25}		76.8	+				
氰化重氮苯	$C_6H_5N_2CN$	131.13	白	晶	极不稳定		69		÷				
ω-氯乙酰苯	$C_6H_5COCH_2Cl$	154.59		正	毒	1324^{15}	58-9	245-7	0.11	++	++	+	
β-氯乙氧基联苯	$C_6H_5C_6H_4O(CH_2)_2Cl$	232.70				1140^{60}	54-7	323	÷÷			++	+甲醇 12^{25};++丙酮
对氯乙酰苯	$ClC_6H_4COCH_3$	154.60		晶		1188^{20}	20	232	−	∞	∞		
2-氯-1,3-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56					87-8		−	+	+		
2-氯-1,4-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56					60		−	+	+		
3-氯-1,2-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56					86.8		−	+	+		
4-氯-1,2-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56		晶			39	315//	−	++*	++		
4-氯-1,3-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56		正		1697^{22}	53	315/	−	+*	+	+	$+CS_2$
5-氯-1,3-二硝基苯	$ClC_6H_3(NO_2)_2$	202.56					59			++	++		
邻氯三氟甲苯	$C_7H_4ClF_3$	180.56	无	液	芳香 1.456^{20}	1378^{15}	7	152					
间氯三氟甲苯	$C_7H_4ClF_3$	180.56	无	液	芳香 1.446^{20}	1350^{15}	−56*	138.4					
对氯三氟甲苯	$C_7H_4ClF_3$	180.56	无	液	芳香 1.447^{21}	1334^{25}	−34	139.3					
邻氯三氟苯	$C_7H_4F_3Cl$	180.5	无	液或固	1.5836^{20}	1513.1	29.37	264.3	//	+	+		+丙酮
邻氯三氯甲苯	$C_7H_4Cl_4$	230	无	液或固	1.5836^{20}	1523.1	29.37	264.3	÷	+	+	+	$+CCl_4$,正庚烷

① 微溶于水 0.8^{80}，易溶于油类，能以任何比例溶于丙酮。

②溶于 CCl_4、丙酮、冰乙酸、矿物油精。

③ 溶于 CS_2、乙酸、冰乙酸和氯仿。

续表

名　称	结　构　式 分　子　式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对氯三氯甲苯	$C_7H_4Cl_4$	229.92	水白	液		$1480-90^{25}$	3.8	248-57	−	+	+		+丙酮
氯化重氮苯	$C_6H_5N_2Cl$	140.57	白	晶	极不稳定　炸				++	+纯	−		+丙酮
α-氯甲苯	$C_6H_5CH_2Cl$	126.58	无	液	刺激　1.5390	1100	−39.2	179.4	−	∞	∞		∞氯仿
邻氯甲苯	$CH_3C_6H_4Cl$	126.58	无	液	香味　1.5247	1082^{20}	−34	159.5	÷÷	+	∞	∞	+CCl_4、丙酮；∞氯仿
间氯甲苯	$CH_3C_6H_4Cl$	126.58	无	液	香味　1.5214	1072^{20}	−47.8	161.6	−	+	∞	∞	∞氯仿
对氯甲苯	$CH_3C_6H_4Cl$	126.58	无	液	香味　1.5194	1070^{20}	7.5	162.2	÷÷	+	∞	∞	+乙酸；∞氯仿
氯代苯	C_6H_5Cl	112.56	无	液	麻醉　1.5248	1107^{20}	−45.2	表21.4.2	0.049^{20}	∞	∞	∞	++CS_2、CCl_4、氯仿
邻氯氟苯	C_6H_4ClF	130.56	无-浅黄		液　1.4968^{30}	1239^{20}	−43	137.6	−		危3	+	+丙酮，闪点37℃
间氯氟苯	C_6H_4ClF	130.56	无	液	透明　1.4911^{27}	1221^{25}		127.6	−	+++	+++		闪点20℃
对氯氟苯	C_6H_4ClF	130.56	浅黄	液	1.4990^{30}	1226^{20}	−28	130	−	+	+	+	
邻氯联苯	$C_6H_5C_6H_4Cl$	188.65		晶			34	267.5	−				++石油醚
间氯联苯	$C_6H_5C_6H_4Cl$	188.65		晶			89	284.5	−				
对氯联苯	$C_6H_5C_6H_4Cl$	188.65	白	叶			77.5	282	−	+	+	+	+石油醚
2-氯-4-硝基甲苯	$CH_3C_6H_3(NO_2)(Cl)$	171.56		晶		1256^{80}	38.2	240^{96}	−				
2-氯-6-硝基甲苯	$CH_3C_6H_3(NO_2)(Cl)$	171.56		晶			37.5	238	−				
对氯邻氨基甲苯	C_7H_8ClN	141.60	灰白	固或淡棕	油		21-2	265-7					
邻氯硝基苯	$ClC_4H_4NO_3$	157.56	黄	单针		1305^{80}	32.5	246	−	+*	+	+	
间氯硝基苯	$ClC_6H_4NO_2$	157.56	淡黄	晶		1534^{20}	44.4	235.6	−	÷	++		①
对氯硝基苯	$ClC_6H_4NO_2$	157.56	黄	单棱		1520^{18}	83-4	242^{101}	−	÷	++		②
邻氯碘苯	C_6H_4ClI	238.50				1952^{25}	0.7	234-5					
对氯碘苯	C_6H_4ClI	238.50	无	叶		1886^{57}	56-7	227^{100}	−	+			+硝基苯
氯磺苯	$C_6H_5O_2SCl$	176.62	无	油		1384	14.5	251//	−	+	+		
十三画及以上													
邻碘甲苯	$IC_6H_4CH_3$	218.05				1698^{20}		211-2	−	∞	∞		
间碘甲苯	$IC_6H_4CH_3$	218.05				1698^{20}		213	−	∞	∞		
对碘甲苯	$IC_6H_4CH_3$	218.05				1678^{40}	35-6	211-5	−	++	++		
碘苯	C_6H_5I	204.02	无	液	芳香　1.621	1824^{25}	−28.5	188.6	0.034^{20}	++	∞	∞	③
对碘氟苯	C_6H_4FI	222.00	无	液	1.5270^{22}	1952^{15}	−27.2	182-4	−	+	+		+丙酮
邻碘联苯	$IC_6H_4C_6H_5$	280.11				1602^{25}		$190^{4.8}$					

① 易溶于CS_2、氯仿、冰乙酸和热醇。

② 溶于乙酸、氯仿，易溶于CS_2和沸醇。

③ 能以任何比例溶解于丙酮、氯仿、CCl_4和石油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
对碘联苯	$IC_6H_4C_6H_5$	280.11					112-3	320/	−	+*	+	+	+乙酸
邻碘硝基苯	$IC_6H_4NO_2$	249.02	黄	针	升华	1883^{100}	52-4	288^{97}	−	+	+		
间碘硝基苯	$IC_6H_4NO_2$	249.02	无	单	1.9477^{50}	1878^{100}	37.8	280	−	÷	÷		
对碘硝基苯	$IC_6H_4NO_2$	249.02	黄	针		2273	171.5	287^{97}					+乙酸
碘酰苯	$C_6H_5IO_2$	236.02					炸 236		+*	−		−	+热乙酸
亚碘酰苯	C_6H_5IO	220.02					炸 210		+*	+*	÷÷		
2-溴-1,3-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07					<−10	206	−				
2-溴-1,4-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07				1356^{20}	9-10	206					
3-溴-1,2-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07				1365^{20}		213-4	−				
4-溴-1,2-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07	无	液		1368^{15}	−0.2	214.5	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
4-溴-1,3-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07						205-7	−				
5-溴-二甲苯	$BrC_6H_3(CH_3)_2$	185.07				1362^{20}	<−20	204					
间溴三氟甲基苯	$C_7H_4BrF_3$	225.01	无	液	1.4347	1623		153.5	−	+	+		
α-溴代乙酰苯	$C_6H_5COCH_2Br$	199.06	白	斜	刺激	1647	50-1	$135^{2.4}$	−	+	++	++	++热石油醚,氯仿
邻溴代乙酰苯	o-$CH_3COC_6H_4Br$	199.06	无	液	1.5678^{25}		131-5				+		
间溴代乙酰苯	m-$CH_3COC_6H_4Br$	199.06	无	晶			7-8	$131^{2.1}$					
对溴代乙酰苯	p-$CH_3COC_6H_4Br$	199.06	无	叶		1647^{25}	50-1	256^{98}	÷÷	+	++	++	+CS_2、乙酸、粗汽油
4-溴丙基苯	$C_9H_{11}Br$	199.09			1.537	1286^{25}		225					闪点 100℃
4-溴戊基苯	$C_{11}H_{15}Br$	227.14			1.5260	1272^{25}		203-4					闪点 127.7℃
α-溴甲苯	$C_6H_5CH_2Br$	171.05	无	液	刺激 1.5752	1438^{22}	−1	201	− //	++	++	+	
邻溴甲苯	$CH_3C_6H_4Br$	171.04	无	液	刺激 1.5608	1422	−28	181.8	−	+	∞^{25}	∞	
间溴甲苯	$CH_3C_6H_4Br$	171.04	无	液	刺激 1.551	1410	−39.8	183.7	−	+	+	∞	
对溴甲苯	$CH_3C_6H_4Br$	171.04		斜	刺激 1.5490	1390	28.5	184.5	−	+	∞^{25}	+	
溴-1-异丙-4-甲苯	$(CH_3)_2CHC_6H_3BrCH_3$	213.12				1250^{25}	<−20	233-5	−		∞	∞	++甲醇 50^{25};∞丙酮
邻溴代氮苯	BrC_5H_4N	158.01				1167^{15}		193-4	÷				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间溴代氮苯	BrC_5H_4N	158.01				1632^{10}		174	÷	+	+		
对溴代氮苯	BrC_5H_4N	158.01					0-1	$28^{0.07}$					
溴苯	C_6H_5Br	157.02	无	液	芳香 1.5572	1495^{20}	−30.8	158.6	0.045^{30}	10.4^{25}	71.3	∞	+CCl_4、氯仿
邻溴氟苯	C_6H_4BrF	175	淡黄	液	1.534	1601^{25}		$78\text{-}82^{6.7}$					闪点 43℃
对溴氟苯	C_6H_4BrF	175.01	无	液	1.5604^{20}	1495^{20}	−17	152	−	+	+		
邻溴联苯	$BrC_6H_4C_6H_5$	233.11					<−20	296-8	−	+	++		
间溴联苯	$BrC_6H_4C_6H_5$	233.11						300					
对溴联苯	$C_6H_4C_6H_5Br$	233.11	无	晶	微芳香	933	90-1	310	−	+	34^{25}	100^{25}	①
邻溴硝基苯	$BrC_6H_4NO_2$	202.02	淡黄	晶		1623^{80}	43	261	−	++	+	+	
间溴硝基苯	$BrC_6H_4NO_2$	202.02	浅黄	晶	1.5979^{20}	1704^{20}	56.4	256-7	÷÷	+	+	+	
对溴硝基苯	$BrC_6H_4NO_2$	202.02		单、正		1934^{22}	126-7	255-6	−	1.4_{*}	+	+	
2-溴-5-氯甲苯	C_7H_6BrCl	205.48			1.575	1543		993.3					闪点 99℃
邻溴氯苯	C_6H_4ClBr	191.47	无	液	1.5821	1651^{15}	−12.6	204102	−			+	
间溴氯苯	C_6H_4ClBr	191.47		油	1.5773	1630^{20}	−21.2	196	−	+++	+++		
对溴氯苯	C_6H_4ClBr	191.47	无	针	1.5531	1576^{71}	67.4	196.3	−	+*	+	+	+氯仿
2-溴-5-氯氟苯	C_6H_3BrClF	209.44			1.556	1678^{25}		91-22.7					闪点 98℃
4-溴-3-氯氟苯	C_6H_3BrClF	209.44			1.5525	1750							
5-溴-2-氯氟苯	C_6H_3BrClF	209.44			1.5554	1751		62-4					闪点 62～64℃
邻溴碘苯	C_6H_4BrI	282.93	无	液	1.661825	2257^{25}	5	257100	−	÷÷	÷	÷	
间溴碘苯	C_6H_4BrI	282.93					−9.3	252100	−	÷÷			
对溴碘苯	C_6H_4BrI	282.93	无	晶片			92	251100	−	÷÷*	+	+	
叠氮基苯	$C_6H_5N_3$	119.13	黄	油		1086^{20}	炸	73.53	−	÷	÷		
磺氨氮苯	$H_2NC_6H_4SO_2NHC_5H_4N$	249.29	无	棱/水			191-2		0.0537	25	÷		++HCl、碱液

① 微溶于乙酸；溶于 CS_2、CCl_4、甲醇 3^{25} 和丙酮。

表 6.1.3　萘类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一、二画													
1-乙萘	$C_2H_5 \cdot C_{10}H_7$	156.22				988^{25}	−27	258/	−	∞	∞		
2-乙萘	$C_2H_5.C_{10}H_7$	156.22				1002^{25}	−19	251	−	∞	∞		
2-乙烯萘	$C_{12}H_{10}$	154.21		晶	百里香酚味		66	$136^{2.4}$					
2,4-二乙氧基氮杂萘	$C_{12}H_{14}O_2N_2$	218.25					55		−	+	+		
二甲基α-苯并氮杂萘	$(CH_3)_2C_{13}H_7N$	207.26					43-4			−90%	++		++热石油醚
二甲基β-苯并氮杂萘	$(CH_3)_2C_{13}H_7N$	207.26					126-7	>300//	÷÷*	+	+		+乙酸、丙酮
1,3-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	156.22		液	1.6140^{20}	1014^{20}	−9	265				+	+热乙醇
1,4-二甲基萘	$C_{10}H_6(CH_3)_2$	156.22	无	液	1.6157^{16}	1016	<−18	264-6	−	÷	+		
2,3-二甲基萘	$C_{10}H_6(CH_3)_2$	156.22	白	叶		1008^{20}	104	265^{102}	−	÷	+		
1,5-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	156.22	无	晶			82	265.5					
1,6-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	156.22	无	液	1.6072^{20}	1006^{15}	−16.9	265.5					
1,7-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	156.22		液	1.6083^{20}	1012^{20}	13.9	261.8					
2,6-二甲基萘	$C_{10}H_6(CH_3)_2$	156.22				1142^{0}	110-1	262	−	÷			
2,3-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21					68-9	261^{97}	÷	++	+		+粗汽油
2,4-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21				1061^{15}		264.5	−	+	+		
2,6-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21					60	266-7	÷÷*	+	+		
3,4-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21					65	290^{98}	−				
5,8-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21				1070^{21}	4-5	265^{98}	−	+	+		
6,8-二甲基氮杂萘	$(CH_3)_2C_9H_5N$	157.21				1067^{4}		268-9	−	+	+		
1,2-二氢化萘	$C_6H_4CH_2CH_2CHCH$	130.18				997^{20}	−8	$89^{3.2}$	−	+	+		
1,4-二氢化萘	$C_6H_4CH_2CH_2CHCH$	130.18				997^{12}	25-8	211-2	−	+	+		
1,5-二氨基萘	$C_{10}H_{10}N_2$	158.21	无	晶			190		−	+	+		÷热水；+氯仿
1,8-二氨基萘	$C_{10}H_{10}N_2$	158.21	白	针	1.6828^{100}	1126^{100}	66.5	$205^{1.7}$	÷	+	+		+热水；÷氯仿
2,3-二氨基萘	$C_{10}H_{10}N_2$	158.21		叶	1.6342^{26}	1097^{26}	199			+	+		
2,7-二氨基萘	$C_{10}H_{10}N_2$	158.21	灰红	晶、粉			161		÷	++	++	++	++热水
5,8-二氨基氮杂萘	$C_9H_9N_3$	150.09					156			÷	+		
6,8-二氨基氮杂萘	$C_9H_9N_3$	150.09					163		+	+			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,3-二羟基萘	$C_{10}H_8O_2$	160.16	粉红-黄	晶			124-5		++	++	++		
1,4-二羟基萘	$C_{10}H_8O_2$	160.16		针			192		÷*	+	+	−	−CS_2、粗汽油;+乙酸
1,5-二羟基萘	$C_{10}H_8O_2$	160.16	白	针			265		÷	÷	+	−	−石油醚;+丙酮
2,6-二羟基萘	$C_{10}H_8O_2$	160.16	白	斜			218		+*	+	+	÷	①
2,7-二羟基萘	$C_{10}H_8O_2$	160.16	白	针、片			190		+*	+	+	÷	−轻石油;÷氯仿
2,4-二羟基氮杂萘	$NC_9H_5(OH)_2$	161.15	白	晶			355	↑	−	÷÷*	−		
2,2′-二羟基-1,1-联二萘	$(HOC_{10}H_6)_2$	286.31					218	↑	−	+	++		+碱液
4,4′-二羟基联二萘	$(HOC_{10}H_6)_2$	286.31					300		−	+	++	÷	+碱液;÷氯仿
1,3-二硝基萘	$C_{10}H_6(NO_2)_2$	218.16	黄	针	升华		147-9	↑	−	+	+		
1,4-二硝基萘	$C_{10}H_6N_2O_4$	218.17	黄	针			131-2		+	+	+	+	+丙酮、氯仿
1,5-二硝基萘	$C_{10}H_6(NO_2)_2$	218.16		针			216	↑	−	÷	++		②
1,6-二硝基萘	$C_{10}H_6(NO_2)_2$	218.16		晶			166-7		−				+热吡啶、酸
1,8-二硝基萘	$C_{10}H_6(NO_2)_2$	218.16	黄	针、斜			170-3	445//	−	88% 0.2^{19}		0.72^{19}	÷氯仿;+吡啶
1,2-二氮杂萘	$C_6H_4CHCHNN$	130.14					38-9		++	++	++		
1,3-二氮杂萘	$C_6H_4CHNCHN$	130.14					48.2	243^{103}	++	+	+		
1,4-二氮杂萘	$C_6H_4NCHCHN$	130.14	白	晶		1133^{48}	29-30	225-6	+	∞	∞	∞	÷热水
1,3-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06					61.5	291^{103}					
1,4-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06		针		1300^{76}	67-8	$286^{98.6}$	−	÷÷	+		+乙酸;++丙酮
1,5-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06		叶			107	↑	−	+	+		
1,6-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06					48-9						
1,7-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06				1261^{100}	63-4	285-6		+	+		
1,8-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06				1292^{100}	88	//					
2,3-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06					120			+*	+		
2,6-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06					135-6	285		÷	++		
2,7-二氯萘	$C_{10}H_6C_{12}$	197.06					114			++*			
2,3-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					104-5		−	+	+	+	÷粗汽油
2,4-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					67	280-2	÷*	+	+	+	+氯仿
2,7-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					98		÷	+			
5,6-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					85		÷	+			+石油醚
5,8-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					97-8			+	+		

① 溶于甲醇、乙酸、丙酮，不溶于粗汽油。

② 极微溶于 CS_2，溶于热苯和热吡啶。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
6,8-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					103-4			+			
7,8-二氯氮杂萘	$C_9H_5NC_{12}$	198.05					85.5						
1,2-二溴萘	$C_{10}H_6Br_2$	285.98		晶			68						
1,4-二溴萘	$C_{10}H_6Br_2$	285.98					82-3	310//		1.3^{11}	++		
顺-β-八氢化萘	$C_{10}H_{10}$	136.25				990^{12}		190					
反-β-八氢化萘	$C_{10}H_{10}$	136.25				915^{20}		73					
八氯萘	$C_{10}H_8Cl_8$	411.80			毒	2000	185						
顺-十氢化萘	$C_{10}H_{18}$	138.24	无	液	易燃 1.4810^{20}	895^{15}	−43.2	195.6	−	∞	++	∞	++氯仿、丙酮
反-十氢化萘	$C_{10}H_{18}$	138.24	无	液	易燃 1.4695^{20}	870^{20}	−30.4	187.3	−	++	++	∞	①
顺-十氢化氮杂萘	$C_9H_{17}N$	139.23				902^{56}	48.2	204^{95}	+*	++	++		
反-十氢化氮杂萘	$C_9H_{17}N$	139.23				919^{56}	−40	205^{98}					
异-丁酰萘	$(CH_3)CHCOC_{10}H_7$	198.27				1076^{0}		308-10		+	+		
2,3,6-三甲基萘	$C_{13}H_{14}$	170.26		固			92-3	263-4	−			+	
三～七画													
2,3,4-三甲基氮杂萘	$(CH_3)_3C_9H_4N$	171.23					65	285			+		
2,3,6-三甲基氮杂萘	$(CH_3)_3C_9H_4N$	171.23					86-7	285		+	++	÷	
2,4,6-三甲基氮杂萘・1水	$(CH_3)_3C_9H_4N \cdot H_2O$	189.25					63-4	277-8	÷	÷	++		
2,6,8-三甲基氮杂萘・1水	$(CH_3)_3C_9H_4N \cdot H_2O$	171.23					46	260^{96}	−	++	++		
1,2,5-三硝基萘	$C_{10}H_5(NO_2)_3$	263.16					112.5			+			
1,3,5-三硝基萘	$C_{10}H_5(NO_2)_3$	263.16		正			122.5		−	+			+乙酸、氯仿
1,3,8-三硝基萘	$C_{10}H_5(NO_2)_3$	263.16		晶			218.5		0.02^{100}	0.05^{23}	0.13^{15}		
1,4,5-三硝基萘	$C_{10}H_5(NO_2)_3$	263.16	黄	晶			148.5		−	0.11^{19}	0.4^{19}	1.1^{18}	
三氯萘	$C_{10}H_5Cl_3$	231.51			毒								
五氯-1-氧代-1,2,3,4-四氢化萘	$C_{10}H_5OCl_5$	318.43					156-7	−HCl>200	−	++	−	+*	
五氯萘	$C_{10}H_3Cl_5$	300.40			毒								
六氢化-1-甲-4-异丙萘	$C_{10}H_3Cl_5$	140.26				792^{20}		169.5	−	++	++		
六氢化萘	$C_{10}H_{14}$	134.22			毒 1.5331^{18}	934^{23}	−58	168-9	−	+	++	++	
四氢化萘	$C_6H_4CH_2(CH_2)_2CH_2$	132.20	无	液	辛辣 1.5414^{20}	970^{20}	−35.8	207.6	−	++	++	∞	②
α-四硝基萘	$C_{10}H_4(NO_2)_4$	308.16					259	炸	−	÷÷			
β-四硝基萘(1,3,6,8)	$C_{10}H_4(NO_2)_4$	308.16					203	炸	−				

① 微溶于乙醇，能以任何比例溶于丙酮、氯仿和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
γ-四硝基萘(1,3,6,8)	$C_{10}H_4(NO_2)_4$	308.16	黄	晶			194-5			÷			+HNO_3、丙酮
2-甲氧基萘	$C_{11}H_{10}O$	158.20	白	晶			73	274	÷÷	÷÷	÷÷	+	
α-甲基萘(1-甲萘)	$C_{10}H_7CH_3$	142.19	无	油	1.6140^{25}	1025^{20}	−30.6	240-3	—	++	++	÷	
β-甲基萘(2-甲萘)	$C_{10}H_7CH_3$	142.19	无-浅黄	单	1.6019^{40}	1006^{20}	35.5	241-2	0.0025	++	++	+	++有机溶剂
2-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18	无	油	空气中变棕 1.6126^{20}	1059^{20}	−1	244^{100}	÷÷	+	+		+氯仿
3-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18				1067^{20}	16	250^{96}	—	+	+		
4-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18	无	油	见光变棕色 1.6126^{20}	1086^{20}	9.5	261-3	÷	∞	∞	∞	∞粗汽油
6-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18		液	1.6157^{20}	1068^{20}	−22	258-9	÷÷	+	+		
7-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18	黄	油	1.6149^{21}	1061^{20}	39	258^{100}	÷÷	+	+		
8-甲基氮杂萘	$CH_3C_9H_6N$	143.18		液	1.6162^{20}	1073^{20}		247.8^{100}	÷÷	∞	∞		
异戊萘	$C_5H_{11}\cdot C_{10}H_7$	198.29				973^{0}	<−21	288-92	—	+	+		
苄川三氟	$C_7H_5F_3$	146.12	无	液	香气	1188.6^{20}	−29	102.4	—	+	+	+	+丙酮,CCl_4
苄川三氯	$C_7H_5Cl_3$	195.5	无	液	怪刺激气味	1372.3	−4.75	220.6	—	+	+	+	
八、九画													
3-苯-3,4-二氢化-1,3-二氮杂萘	$C_{14}H_{12}N_2$	208.25				1290^{4}	95	//	—	+	+		
1-苯甲基萘	$C_6H_5CH_2C_{10}H_7$	218.28				1165^{0}	58-9	350		1.6	50	+	+$CHCl_3$、热乙醇
2-苯甲基萘	$C_6H_5CH_2C_{10}H_7$	218.28				1176^{0}	35.5	350		++*		++	
α-苯基萘	$C_{10}H_7C_6H_5$	204.26		蜡			45	336.5	—	++	++	++	
β-苯基萘	$C_{10}H_7C_6H_5$	204.26		叶			102.5	345.5	—	÷	÷	++	
2-苯基氮杂萘	$C_6H_5C_9H_6N$	205.25		针			86	363	÷	+*	+		
6-苯基氮杂萘	$C_6H_5C_9H_6N$	205.25				1195^{20}	110-1	$260^{10.3}$	÷÷	+	+		
8-苯基氮杂萘	$C_6H_5C_9H_6N$	205.25		液			61-2	283^{24}	÷÷	++	++		
5,6-苯基氮杂萘	$C_{13}H_9N$	179.21	白	晶	升华	1005	93-4	350^{96}	÷÷	++	++	++	+稀酸、CS_2
7,8-苯基氮杂萘	$C_{13}H_9N$	179.21					52	338^{96}	—	++	++		
1-N-苯氨基萘	$C_{10}H_7NHC_6H_5$	219.29	淡黄褐或紫	片	毒	1165	>50	335//	—	+	÷汽油	+	+乙酸乙酯、CCl_4
2-N-苯氨基萘	$C_{10}H_7NHC_6H_5$	219.29	灰白或淡紫	粉		1020	>105		—	÷	+氯仿、丙酮	+	+乙酸乙酯、CS_2
α-氟萘	$C_{10}H_7F$	146.17		液	1.5939	1133^{20}	−8	214	—	+	+	+	+乙酸、氯仿
β-氟萘	$C_{10}H_7F$	146.17					61	211.5			+	+	+氯仿
十、十一画													
2-氧代四氢化氮杂萘	C_9H_9ON	147.18					163		—	+	+		+热 HCl
1-氨基偶氮萘	$NH_2C_{10}H_6N_2C_{10}H_7$	297.34					175			÷	÷	÷	

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-氨基氮杂萘	$NH_2C_6H_3(CH)_3N$	144.17					129		++*	+	+	÷	÷粗汽油
3-氨基氮杂萘	$NH_2C_6H_3(CH)_3N$	144.17		晶	微蓝色荧光		84-94		+	+	+		+氯仿
4-氨基氮杂萘	$NH_2C_6H_3(CH)_3N\cdot H_2O$	162.19					69-70		+*	+			÷CS_2;+氯仿
5-氨基氮杂萘	$NH_2C_6H_3(CH)_3N$	144.17					109.5	310	÷	+	+		−粗汽油
6-氨基氮杂萘·2水	$NH_2C_6H_3(CH)_3N\cdot 2H_2O$	180.20					73.5	↑	÷	+	+		+NH_4OH
8-氨基氮杂萘	$NH_2C_6H_3(CH)_3N$	144.17					70		+*				
萘	$C_{10}H_8$	128.16	白	棱	挥发 易燃 毒 1.4003^{24}	1145^{24}	80.3	217.9	0.003^{25}	9.5^{20}	++	48.2^{16}	①
3-羟基邻甲基氮杂萘	$C_{10}H_9ON$	159.18					265//		÷	+			
4-羟基邻甲基氮杂萘	$C_{10}H_9ON$	159.18					230-1	>360//	1	+	+	÷÷	+沸水 10
5-羟基邻甲基氮杂萘	$C_{10}H_9ON$	159.18					232-4	/	−	÷	+		
6-羟基邻甲基氮杂萘	$C_{10}H_9ON$	159.18					213	/	÷	+	+		
2-羟基氮杂萘	HOC_9H_6N	145.15	白	棱	升华而不分解		199.5		0.11^{22}	+	+		+稀 HCl
4-羟基氮杂萘·3水	$HOC_9H_6N\cdot 3H_2O$	199.20					52	>300//	0.47^{15}	++*	÷÷		
5-羟基氮杂萘	HOC_9H_6N	145.15					214//	↑		+	÷	+粗汽油	++热 Na_2CO_3
6-羟基氮杂萘	HOC_9H_6N	145.15					193	>360	÷÷	÷	÷÷		+酸、碱液
7-羟基氮杂萘	HOC_9H_6N	145.15					235-8		÷÷	++			+碱液
8-羟基氮杂萘	HOC_9H_6N	145.15	白	晶、粉	见光变黑		//75.6	266^{100}	÷÷	++	÷	++	②
α,α'-偶氮萘	$C_{10}H_7NNC_{10}H_7$	282.33					190	↑>190	−	÷÷		++	+乙酸
β,β'-偶氮萘	$C_{10}H_7NNC_{10}H_7$	282.33					204	↑210	−	÷		+	
十二画													
2,3-联两个氮杂萘	$(C_9H_6N)_2$	256.29					175.8	>400 /	−*	+*	+		
2,7′-联两个氮杂萘	$(C_9H_6N)_2$	256.29					192.5	↑	−	+*	÷		
6,6′-联两个氮杂萘	$(C_9H_6N)_2$	256.29					178		÷÷*	÷	÷	+	
α,α'-联二萘	$C_{10}H_7C_{10}H_7$	254.31		叶			160	$240\text{-}4^{1.6}$	−	+*	+	+	
2,2′-联二萘	$C_{10}H_7C_{10}H_7$	254.31					187.8	452^{100}	−	÷÷	÷÷		
α-硝基萘	$C_{10}H_7O_2$	173.16	黄	针/乙醇	无气味	1331^{4}	59.5	304	−	+	++		++CS_2、氯仿
β-硝基萘	$C_{10}H_7O_2$	173.16		无/乙醇			79	165^{2}	−	++	++		
5-硝基氮杂萘	$NO_2C_9H_6N$	174.15					72	↑	÷÷*	+*		+	
6-硝基氮杂萘	$NO_2C_9H_6N$	174.15	无	针、片			149.5	↑	÷	÷	÷	++	③
7-硝基氮杂萘	$NO_2C_9H_6N$	174.15					132.5			÷÷	+		

① 溶于 CS_2，易溶于 CCl_4、氯仿和挥发油。

② 溶于稀碱液，易溶于丙酮、氯仿和矿酸。

③ 溶于热水，易溶于稀酸，微溶于粗汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
8-硝基氮杂萘	$NO_2C_9H_6N$	174.15	无	单、针			88.5		+*	+	+	++	+稀酸
硝基异氮杂萘	$NO_2C_6H_3C_3H_3N$	174.15					110	↑	+*	+	+	+	
硫酸化羟基氮杂萘	$HOC_9H_6N \cdot H_2SO_4$	388.38					177.5		++	÷	−		+甘油
氮杂萘(喹啉)	C_9H_7N	129.15	无	液	~1.6268	1095[20]	−15.6	237.7	0.6	∞	∞	∞	∞CS_2、丙酮
异氮杂萘	C_9H_7N	129.15	无	液	~ 1.6148	1099[21]	25.5	243	÷÷	+	∞		+CS_2、稀酸
1-氯甲基萘	$C_{11}H_9Cl$	176.64	无-淡黄	液	1.635	1180[25]	32	291					闪点 >110℃
α-氯萘(1-氯萘)	$C_{19}H_{26}Cl_2N_2O$	369.33	无	液	1.6332[20]	1194[20]	−20	259.5	−	+	∞	∞	∞ CS_2
β-氯萘(2-氯萘)	$C_{10}H_7Cl$	162.61		叶		1266[16]	56-7	264[101]	−	++	++		
2-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60					37.5	275[100]	−	+	++	+	++粗汽油
3-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60						255[99]					
4-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60				1251[40]	34	260[99]		++	++		+HCl
5-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60					45	256					
6-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60					40.5	262[99]					
7-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60					31.5	267.5					
8-氯氮杂萘	ClC_9H_6N	163.60					<20	288		++	++		
嵌二萘	$C_{16}H_{10}$	202.24	黄	棱片	具微蓝荧光	1277[0]	149.5	392	−		++	+	①
稠二萘	$C_{18}H_{12}$	228.28	无	正			253-4	448	−	0.1[16]纯	÷÷		
十三画													
α-碘萘	$C_{10}H_7I$	254.07		油	1.7026	1734[15]	4.2	305	−	∞	∞		∞ CS_2
β-碘萘	$C_{10}H_7I$	254.07				1632[99]	54-5	309	−	++	++		
α-溴萘	$C_{10}H_7Br$	207.07	无	油	刺激 1.6601[16]	1482[20]	−1	281.1	÷÷	∞	∞	∞	∞氯仿
β-溴萘	$C_{10}H_7Br$	207.07	微黄	叶		1605[0]	59	281.5	÷÷	6[20]	++	++	++CS_2、氯仿
2-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					48.5		−		+		
3-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					12.5	275					
4-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					29.5	270//					
5-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					48	280					
6-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					24	278					
7-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05					52	290					
8-溴氮杂萘	BrC_9H_6N	208.05						303					

① 溶于 CS_2、甲苯、丙酮、氯仿、粗汽油和热乙醇 (3.1)。

表 6.1.4　苯和萘的危险物品物性总览

名　称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲苯	108-88-3	32052	4.89(30℃)	易	4	535	甲	1.2/7.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R38；R48/20；R63;R65；R67	S36/37；S46；S62
乙苯	100-41-4	32053	1.33(25.9℃)	易	15	432	甲	1.0/6.7	G,P,R,T,Sw	3.2	R11；R20	S16；S24/25；S29
丙苯	103-65-1	33538	1.33(43.4℃)	易	30	450	乙	0.8/6.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R37；R51/53；R65	S24；S37；S61；S62
异丙苯	98-82-8	33538	2.48(50℃)	易	31	420	乙	0.7/6.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R37；R51/53；R65	S24；S37；S61；S62
丁苯	104-51-8	33540	0.13(22.7℃)	易	59	410	乙	0.7/6.9	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S16
异丁苯	135-98-8	33540	0.13(18.6℃)	易	45	427	乙	0.8/6.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S23；S24/25
仲丁苯	135-98-8	33540	0.23(25℃)	易	45	418	乙	0.8/6.9	P,R,G,T	3.3	R10	S23；S24/25
叔丁苯	98-06-6	33540	0.13(13℃)	易	34	445	乙	0.7/6.9	P,R,G,T,Sw	3.3	R10 ；R20；R38	S23；S24/25
一氯五氟化苯	344-07-0			可	—	—		—	W,P,R,G,T			
1,2-二乙基苯	135-01-3	33537	1.33(62.8℃)	易	57	395	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R36/37/38	S26；S36
1,3-二乙基苯	141-93-5	33537	1.33(61.4℃)	易	56	450	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R36/37/38	S16；S26；S36
1,4-二乙基苯	105-05-5	33537	1.33(62.8℃)	易	56	430	乙	0.8/—	P,R,G,T,Sw	3.3		S24/25
二乙烯苯	1321-74-0		0.13(32.7℃)	可	74	470	丙	0.7/6.5	W,P,R,G,T			
二戊基苯	635-89-2		2.67(150℃)	可	107	—	丙	—	P,R,G,T			
1,2-二甲苯	95-47-6	33535	1.33(32℃)	易	30	463	甲	1.0/7.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20/21；R38	S25
1,3-二甲苯	108-38-3	33535	1.33(28.3℃)	易	25	525	甲	1.1/7.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20/21；R36/38	S25
1,4-二甲苯	106-42-3	33535	1.18(25℃)	易	25	525	甲	1.1/7.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20/21；R38	S25
1,4-二甲氧基苯	151-10-0		0.93(85℃)	可	—	423	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
对二甲基氨基偶氮苯	60-11-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2,5-二甲基氮杂苯	589-93-5	33015	—	易	47	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
2,3-二甲基硝基苯	83-41-0	61675	—	可	107	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25；R36/37/38	S26；S36/37/39；S45
2,4-二甲基硝基苯	89-87-2	61675	—	可	107	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22	S36/37
2,5-二甲基硝基苯	89-58-7	61675	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,6-二甲基硝基苯	81-20-9	61675	—	可	87	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21；R51/53	S36/37；S61
3,4-二甲基硝基苯	99-51-4	61675	2.67(143℃)	可	110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
3,5-二甲基硝基苯	1999-12-7	61675	98.5(273℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
二亚硝基苯	150-12-4	13005		易	—	—	爆炸品	—	W,P,R	1		
对二异丙基苯	100-18-5			可	76	—	丙	—	W,P,R,G,T			
1,2-二氟苯	367-11-3	32055	—	易	2	—	甲	—	G,P,R,T	3.2	R11；R20	S16；S29；S33；S7
1,3-二氟苯	372-18-9	32055	—	易	2	—	甲	—	G,P,R,T	3.2	R11；R20	S16；S29；S33；S7

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1,4-二氟苯	540-36-3	32055	—	易	2	—	甲	—	G,P,R,T	3.2	R11；R20	S16；S29；S33；S7
2,4-二氨基甲苯	95-80-7	61800	0.13(106.5℃)	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1	R21；R25；R36；R43；R45；R51/53	S45；S53；S61
2,5-二氨基甲苯	95-70-5	61800	—	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1		
4,4′-二氨基联苯	92-87-5	61803	98.64(128.7℃)	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1	R45；R22；R50/53	S53；S45；S60；S61
1,3-二黄酰肼苯		41037		易	—	—	甲	—	P,R,G,T	4.1		
2,5-二氯甲苯	19398-61-9	61660	102.64(200℃)	可	79	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,4-二氯甲苯	95-73-8	61660	—	可	79	>500	丙	1.9/4.5	W,P,R,G,T	6.1	R36/37/38	S24/25
2,5-二氯甲苯	398-61-9	61660	102.64(200℃)	可	79	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R36/37/38	S24/25
2,6-二氯甲苯	118-69-4	61660	—	可	82	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22；R23；R36/37/38；R40；R41	S24/25；S26；S36/37/39；S45
3,4-二氯甲苯	95-75-0	61660	—	可	85	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22；R36/37/38	S24/25
1,2-二氯苯	95-50-1	61657	2.4(86℃)	可	65	647	丙	2.2/9.2	W,P,R,G,T	6.1	R22；R36/37/38；R50/53	S23；S60；S61
1,3-二氯苯	541-73-1	61657	0.13(12.1℃)	可	63	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22；R51/53	S61
1,4-二氯苯	106-46-7	61657	1.33(54.8℃)	可	65	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R36；R40；R50/53	S36/37；S46；S60；S61
二氯氧化二苯	28675-08-3		1.1(168.2℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
3,4-二氯硝基苯	99-54-7	61679	—	可	123	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22；R36；R51/53	S26；S39；S61
2,4-二硝基-1-氟苯	70-34-8	61677	2.67(137℃)	可	>110	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22；R23/24/25；R33；R34；R40；R42/43	S22；S26；S28A；S36/37/39；S45
1,2-二硝基-4-溴化苯	610-38-8	61689		可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1		
1,3-二硝基-4-溴化苯	584-48-5	61689		可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,4-二硝基甲苯	121-14-2	61674	13.33(157.7℃)	易	207	360	甲	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R45；R48/22；R51/53；R62；R68	S45；S53；S61
2,6-二硝基甲苯	606-20-2	61674	—	易	—	—	甲	—	W,P,R,T	6.1	R45；R23/24/25；R48/22；R52/53；R62；R68	S53；S456；S61
1,2-二硝基苯	528-29-0	61057	—	易	150	—	甲	—	W,P,R,T	6.1	R26/27/28；R33；R50/53	S28A；S36/37；S45；S60；S61
1,3-二硝基苯	99-65-0	61057	—	易	—	—	甲	—	W,P,R,T	6.1	R26/27/28；R33；R50/53	S28A；S36/37；S45；S60；S61
1,4-二硝基苯	100-25-4	61057	—	易	—	—	甲	—	W,P,R,T	6.1		
2,4-二硝基氯苯	97-00-7	61681	—	可	194	—		2.0/22.0	W,G,P,R,T	6.1	R23/24/25；R33；R50/53	S28A；S36/37；S45；S60；S61

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
对叔丁基甲苯	98-51-1	61695	0.087(25℃)	易	54	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R10；R22；R23；R36/37/38	S16；S26；S28A；S36/37/39；S45
1,2,3-三甲基苯	526-73-8	33536	—	易	48	470	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R37	S16；S26；S37/39
1,2,4-三甲基苯	95-63-6	33536	1.33(51.6℃)	易	44	485	乙	0.9/7.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20；R36/37/38；R51/53	S26；S61
1,3,5-三甲基苯	108-67-8	33536	1.33(48.2℃)	易	44	531	乙	—	P,R,G,T,Sw		R10；R37；R51/53	S61
1,2,3-三氯苯	87-61-6	61658	0.13(40℃)	可	—	—	丙	—	P,R,T,W,G	6.1	R22；R38	S36/37
1,2,4-三氯苯	120-82-1	61658	0.13(38.4℃)	可	110	—	丙	—	P,R,T,W,G	6.1	R22；R38；R50/53	S23；S37/39；S60；S61
1,3,5-三氯苯	108-70-3	61658	1.33(78℃)	可	126	—	丙	—	P,R,T,W,G	6.1	R22；R38	S36/37
2,4,6-三硝基甲苯	118-96-7	11035	0.01(82℃)	可	—	—	爆炸品	—	W,JS	1		
1,3,5-三硝基苯	99-35-4	11054	0.27(175℃)	可	—	—	爆炸品	—	W,JS	1		
2,4,6-三硝基氯苯	88-88-0	11056	0.2(150℃)	可	—	—	爆炸品	—	W,JS	1		
五氯硝基苯	82-68-8	61680	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R43；R50/53	S13；S24；S37；S60；S61
五氯联苯	25429-29-2			可	195	—	丙	—	W,P,R,G,T			
六甲基苯	87-85-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
六氟化苯	392-56-3			易	10	—	甲	—	P,R,G,T		R11；R36/37/38	S16；S26；S33；S37/39
六氢化甲苯	108-87-2	32012	5.33(22℃)	易	−4	250	甲	1.2/6.7	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R38；R51/53；R65；R67	S16；S33；S61；S62；S9
六氯苯	118-74-1	61876	0.13(114.4℃)	可	242	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R45；R48/25；R50/53	S45；S53；S60；S61
六氯氧化二苯			1.1(230～260℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
1,2,4,5-四甲苯	95-93-2	41517	13.33(128.1℃)	可	73	—	乙	—	W,R,G,T	4.1	R11	S16
1,2,3,4-四氯苯	634-66-2	61659	101.44(254℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T,W	6.1	R22	
1,2,3,5-四氯苯	634-90-2	61659	—	可	110	—	丙	—	P,R,G,T,W	6.1	R22	S22；S24/25
1,2,4,5-四氯苯	95-94-3	61659	<0.013(25℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T,W	6.1	R22；R36/37/38	S26；S36
对甲基异丙基苯	99-87-6	33539	1.2(25℃)	易	47	436	乙	0.7/5.6	W,P,R,G,T	3.3	R10；R36/37/38	S26；S36
对异丙基甲苯	99-87-6	33539	0.13(17.3℃)	易	47	436	乙	0.7/5.6	W,P,R,G,T	3.3	R10；R36/37/38	S26；S36
环己基苯	827-52-1			可	99	—	丙	—	P,R,G,T		R22；R36/38；R50/53	S26；S60；S61
苯	71-43-2	32050	13.33(26.1℃)	易	−11	560	甲	1.2/8.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R45；R46；R11；R36/38；R48/23/24/25；R65	S53；S45
苯氟仿	98-08-8	32057	1.47(0℃)	易	12	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2	R11；R51/53	S16；S23；S61
1-苯基丙烷	103-65-7	33538	1.33(43.4℃)	易	30	450	乙	0.8/6.0	P,R,G,T,Sw	3.3		
2-氟甲苯	95-52-3	32056	1.33(8.9℃)	易	12	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S26；S37/39

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
3-氟甲苯	352-70-5	32056	1.33(11.0℃)	易	9	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S26；S37/39
4-氟甲苯	352-32-9	32056	1.33(11.8℃)	易	<23	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S26；S37/39
氟苯	462-06-6	32054	19.92(39.4℃)	易	−15	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S26；S29；S33；S36；S7
重氮氨基苯	136-35-6	41053		易	—	—	甲	—	W,P,R,T	4.1		
过氧化氢二异丙苯		52021		易	—	—	甲	—	W,P,R,1,T	5.2		
过氧化氢羟基异丙苯	80-15-9	52021	1.07(100℃)	易	56	—	甲	—	W,P,R,G,T	5.2	R21/22；R23；R34；R48/20/22；R51/53；R7	S14A；S3/7；S36/37/39；S45；S61
间氨基硝基苯	99-09-2	61777	0.13(119℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R52/53	S28A;S36/37;S45;S61
2-氨基联苯	90-41-5	61802	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22；R40；R52/53	S36/37；S61
4-氨基联苯	92-67-1	61802	2.0(191℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R45；R22	S53；S45
2-羟基-4-亚硝基甲苯	6971-38-6	61718		可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1		
4-巯基甲苯	106-45-6	83014	—	可	68	—	乙	—	P,R,T,W	8.3	R20/21/22；R36/37/38	S26；S36/37/39
4-氯-1,2-二硝基苯	610-40-2			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R23/24/25；R33；R50/53	S28A；S36/37；S45；S60；S61
邻氯三氟甲苯	88-16-4	61668		易	58	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R10；R22；R36/37/38	S16；S26；S36/37/39
2-氯甲苯	95-49-8	33548	1.33(43℃)	易	43～47	—	乙	1.0/12.6	W,P,R,T,G	3.3	R20；R51/53	S24/25；S61
3-氯甲苯	108-41-8	33548	0.13(4.8℃)	易	50	—	乙	—	W,P,R,T,G	3.3	R20；R51/53	S24/25；S61
4-氯甲苯	106-43-4	33548	1.33(45℃)	易	49	—	乙	—	W,P,R,T,G	3.3	R20；R51/53	S24/25；S61
氯苯	108-90-7	33546	1.33(20℃)	易	28	590	甲	1.3/9.6	W,P,R,T,G	3.3	R10；R20；R51/53	S24/25；S61
异氰酸对硝基苯	100-28-7	61653	1.47(137～138℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R20/21/22；R36/37/38	S26；S36/37/39
2-硝基乙苯	无	61676	2.93(116℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R36/37/38	S26；S36
4-硝基乙苯	无	61676	3.06(135℃)	可	112	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1		
2-硝基甲苯	88-72-2	61058	0.13(50℃)	可	106	305	—	2.2/—	W,P,R,T	6.1	R22；R45；R46；R51/53；R62	S45；S53；S61
3-硝基甲苯	99-08-1	61058	0.13(50.2℃)	可	101	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R33；R51/53	S28A；S37；S45；S61
4-硝基甲苯	99-99-0	61058	0.13(53.7℃)	可	106	390	—	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R33；R51/53	S28A；S37；S45；S61
硝基苯	98-95-3	61056	0.13(44.4℃)	可	87.8	482	丙	1.8/—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R40；R48/23/24；R51/53；R62	S28A；S36/37；S45；S61
2-硝基氯苯	88-73-3	61678	1.07(119℃)	可	127	—	丙	1.4/8.7	W,P,R,T,G	6.1	R22；R24；R52/53	S28A；S36/37/39；S38；S45；S60
3-硝基氯苯	121-73-3	61678	—	可	103	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25	S28A;S36/37/39；S38;S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
2-硝基溴苯	577-19-5	61688	100.77(258℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/21/22；R36/37/38	S22；S26；S36/37/39
3-硝基溴苯	585-79-5	61688	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25；R33	S28A；S37；S45
4-硝基溴苯	586-78-7	61688	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/21/22；R36/37/38	S22；S26；S36/37/39
2-硝基碘苯	609-73-4	61691	97.18(288℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/21/22；R33；R36	S26；S36/37/39
联三苯	92-94-4			可	191	—	丙	—	1,P,R,T		R36/37/38	S26
联苯	92-52-4		0.66(101.8℃)	易	113	540	丙	①	1,P,G,R,T		R36/37/38；R50/53	S23；S60；S61
3-溴-1,2-二甲苯	576-23-8	61670		可	80	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R36/37/38	S24/25
4-溴-1,2-二甲苯	583-71-1	61670		可	80	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22；R36/37/38；R50/53	S24/25；S60；S61
2-溴甲苯	95-46-5	61669	1.33(59.1℃)	可	78	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R22；R36/37/38	S26；S37/39
溴苯	108-86-1	33547	1.33(40℃)	易	51	565	乙	0.5/2.8	W,P,R,T,G	3.3	R10；R38；R51/53	S61
1,5-二硝基萘	605-71-0	41016	—	易	—	—	甲	—	W,G,P,R,T	4.1	R36/37/38；R52/53；R68	S26；S29；S36/37/39；S61
十氢萘;萘烷	91-17-8	33550	0.13(22.5℃)	易	54	255	乙	0.7/5.4	G,P,R,T,Sw	3.3	R20;R36/37/38	S26;S36
六氯-六氢-二亚甲基萘	309-00-2	61127	—	可	65	—		—	W,P,R,T	6.1		
四氢化萘	119-64-2			可	71	—	丙	0.8/5.0	W,P,R,G,T		R19；R36/38；R51/53	S26；S28A；S61
1,2,3,4-四氯化萘	1335-88-2	61827	—	可	—	—	丙	—	P,R,T,W	6.1		
1-甲基萘	90-12-0	41512	—	可	82	529	乙	—	R,W,T,Sw	4.1	R22；R51/53	S61
2-甲基萘	91-57-6	41512	—	可	97	—	乙	—	R,W,T,Sw	4.1	R22；R51/53	S61
萘	91-20-3	41511	0.13(52.6℃)	可	78.9	526	乙	0.9/5.9	W,R,T	4.1	R22；R40；R50/53	S36/37；S46；S60；S61
1-硝基萘	86-57-7	41513	—	可	—	—	乙	—	W,G,T,R	4.1	R25；R40	S28A；S45
2-硝基萘	581-89-5	41513	—	可	—	—	乙	—	W,G,T,R	4.1	R45；R51/53	S45；S53；S61
1-氯化萘	90-13-1	61666	0.13(80.6℃)	可	121	557	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22；R36/37/38；R51/53	S26；S29；S37/39；S61
萘酐	81-84-5	41514	—	可	—	—	乙	—	W,G,R,T	4.1		

① 0.6(111℃)/5.8(155℃)

6.2 密　　度

表 6.2.1　液态芳烃的密度（Ⅰ）　　单位：kg/m³

名　称	温　度/℃											
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
苯						877.4	857.3	836.6	815.0	792.5	768.9	744.1
甲苯	958.0	940.6	922.6	904.2	885.6	867.0	848.2	829.3	810.0	790.3	770.0	748.8
邻二甲苯				917.4	901.2	884.7	867.7	850.3	832.5	814.0	795.0	775.3
间二甲苯			918.9	902.6	886.0	869.0	851.6	833.7	815.2	796.2	776.6	756.1
对二甲苯						864.2	846.8	828.9	810.6	791.6	772.0	751.6
1,2,3-三甲苯				925.3	910.0	894.4	878.4	862.1	845.4	828.3	810.7	792.5
1,2,4-三甲苯			922.6	907.3	891.7	875.8	859.6	842.9	825.9	808.3	790.3	771.6
1,3,5-三甲苯			915.0	899.3	883.4	867.1	850.4	833.4	815.8	797.8	779.2	759.9
乙苯	953.9	937.6	920.6	903.2	885.5	867.7	849.8	831.8	813.6	795.2	776.2	756.7
丙苯	943.3	928.1	911.9	895.3	878.4	861.3	844.2	827.0	809.6	792.1	774.3	755.9
异丙苯	939.8	924.8	909.6	894.1	878.3	862.1	845.6	828.6	811.2	793.2	774.7	755.4
丁苯	937.9	923.7	909.2	894.4	879.4	864.0	848.4	832.4	816.0	799.2	781.8	764.0
异丁苯			902.8	886.5	870.0	853.3	836.5	819.6	802.7	785.6	768.3	750.6
仲丁苯		923.6	908.9	893.5	877.8	862.0	846.0	829.9	813.8	797.6	781.1	764.3
叔丁苯			913.9	898.4	882.5	866.4	850.3	834.1	817.7	801.3	784.6	767.6
联苯									984.4	968.6	952.8	936.9
单异丙基联苯①						969	962	953	943	932	920	907
导热姆②						1062	1046	1029	1013	996	979	962

名　称	温度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
苯	717.6	689.2	658.1	623.3	582.8	532.3	453.7					
甲苯	726.5	703.1	678.3	646.6	614.8	580.5	539.5	481.3	290.0			
邻二甲苯	754.8	733.3	710.7	686.8	661.1	633.3	602.5	567.2	524.7	466.2	289.3	
间二甲苯	734.8	712.4	688.8	663.6	636.4	606.5	572.8	533.1	481.8	388.3		
对二甲苯	730.3	708.0	684.3	659.2	632.0	602.1	568.4	528.5	476.7	378.5		
1,2,3-三甲苯	773.7	754.2	733.9	712.6	690.1	666.2	640.5	612.6	581.3	545.2	500.4	433.8
1,2,4-三甲苯	752.3	732.1	711.1	688.9	665.4	640.2	612.8	582.5	547.7	505.6	447.0	382.6^{372}
1,3,5-三甲苯	739.0	719.1	697.2	674.1	649.4	622.8	593.6	560.6	521.9	471.8	381.7	
乙苯	736.4	715.1	692.7	669.1	639.1	608.9	576.8	539.4	489.3	392.4		
丙苯	737.0	717.3	696.7	675.1	651.6	622.9	594.2	563.4	527.6	480.1	393.0	
异丙苯	735.4	714.5	692.5	669.2	644.3	617.2	587.3	553.1	512.1	456.2	363.9^{356}	
丁苯	745.5	726.3	706.3	685.3	663.1	639.5	614.1	586.3	555.1	537.7	518.6	472.4
异丁苯	732.3	713.4	693.7	673.1	651.5	625.4	597.7	569.1	537.5	499.0	443.6	338.1^{376}
仲丁苯	747.0	729.1	710.5	691.1	670.7	648.8	621.6	594.4	565.6	532.8	490.9	424.6
叔丁苯	750.0	731.9	712.9	693.1	672.4	649.1	621.7	594.0	564.4	529.9	484.7	406.2
联苯	921.0	904.9	888.6	8720	855.0	837.6	819.6	800.9	781.6	761.5	740.1	713.6
单异丙基联苯①	893	877	861	844	827	809	791	772	753	734	714	694
导热姆②	945	927	909	892	873	855	836	818	798	779	759	738

① 温度为 400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃时，其值为分别为 687.4kg/m³、660.4kg/m³、631.2kg/m³、597.8kg/m³、556.1kg/m³、495.0kg/m³。

② 是联苯和二苯醚的混合物。

表 6.2.2　液态芳烃的密度（Ⅱ）　　单位：kg/m³

名　称	温　度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
氟化苯	1072	1049	1025	1001	976.8	951.9	926.1	899.1	870.7	840.6	806.6	766.5	725.3	679.0
碘化苯	1890	1861	1831	1801	1770	1740	1709	1679	1647	1616	1584	1551	1516	1481
溴化苯	1542	1517	1492	1467	1441	1414	1386	1358	1329	1299	1268	1235	1201	1165
氯化苯		1129	1107	1085	1064	1042	1019	996.4	972.9	948.5	923.0	896.3	868.3	835.9
邻二氯化苯		1326	1306	1284	1263	1241	1218	1195	1172	1147	1122	1096	1068	1040
间二氯化苯	1330	1309	1288	1267	1245	1223	1200	1176	1152	1127	1101	1074	1046	1017
对二氯化苯					1245	1223	1200	1176	1152	1127	1101	1074	1046	1017
邻氯化甲苯	1119	1100	1082	1063	1045	1026	1007	988.1	968.7	948.8	928.3	907.0	884.7	861.4
间氯化甲苯	1108	1090	1072	1054	1035	1017	998.3	979.5	960.4	940.9	920.8	899.9	878.1	855.2
对氯化甲苯			1069	1052	1033	1015	996.3	977.7	958.6	939.2	919.2	898.4	876.7	854.0
硝基苯			1203	1184	1164	1144	1124	1102	1081	1059	1036	1012	988.1	962.8
邻二硝基苯								1312	1298	1283	1267	1250	1233	1213
间二硝基苯							1234	1216	1198	1179	1161	1142	1122	1101
对二硝基苯											1160	1141	1120	1099
2,5-二氯硝基苯					1456	1433	1410	1386	1362	1337	1312	1286	1259	1232
邻硝基氯苯				1349	1328	1307	1285	1263	1240	1217	1193	1168	1143	1117
间硝基氯苯					1328	1306	1284	1261	1237	1213	1188	1163	1137	1109
对硝基氯苯							1288	1265	1242	1219	1194	1170	1144	1117
萘							963.4	942.7	930.6	913.6	896.1	878.1	859.6	840.4
1,2,3,4-四氢化萘						923.5	907.4	890.9	874.0	856.7	838.8	820.4	801.2	781.4

名　称	温　度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
氟苯	619.1	514.7												
碘苯	1444	1405	1365	1315	1263	1210	1152	1084	995.2	844.9				
溴苯	1127	1087	1042	992.9	936.6	868.4	774.4	528.0						
氯化苯	799.0	761.3	720.2	670.7	600.9	418.0								
邻二氯化苯	1010	978.3	944.4	907.8	867.6	822.0	768.2	698.4	571.4					
间二氯化苯	986.0	953.0	917.4	878.6	835.2	784.8	722.1	628.1						
对二氯化苯	986.2	953.3	917.9	879.2	836.0	786.1	724.3	633.1						
邻氯化甲苯	836.9	809.1	776.6	743.9	708.7	668.2	615.9							
间氯化甲苯	831.3	804.8	772.8	740.7	706.6	667.8	618.8							
对氯化甲苯	830.2	804.2	772.3	740.3	706.5	668.1	620.0							
硝基苯	936.4	908.7	879.4	848.1	814.4	777.4	735.7	686.7	623.9	515.5				
邻二硝基苯	1193	1173	1151	1128	1103	1078	1051	1020	989.1	955.2	916.6	876.8	825.7	762.0
间二硝基苯	1079	1057	1034	1010	984.5	957.9	929.0	898.5	865.8	8300	789.8	743.2	682.7	591.9
对二硝基苯	1077	1055	1031	1007	981.8	954.9	925.9	895.3	862.3	826.4	785.9	739.0	678.0	583.5
2,5-二氯硝基苯	1203	1174	1143	1111	1077	1042	1004	962.4	917.0	865.3	803.7	721.8	520.3	
邻硝基氯苯	1090	1062	1033	1002	969.2	934.5	896.9	855.5	808.7	753.4	681.2	542.9		
间硝基氯苯	1081	1052	1021	988.5	953.8	916.5	875.7	829.9	776.6	709.6	604.3			
对硝基氯苯	1090	1061	1031	999.8	966.4	930.6	891.8	848.8	799.7	740.5	659.7	445.6		
萘	820.5	799.7	778.0	755.0	730.6	704.4	675.9	644.1	607.6	563.0	500.0	445.5^{470}		
1,2,3,4-四氢化萘	760.6	738.8	715.7	691.1	664.6	635.4	602.5	563.9	514.4	430.8				

表 6.2.3　苯和萘在饱和线上的密度　　单位：kg/m³

项　目		温　度/℃									
		10	20	30	40	50	60	80	100	120	140
苯	液相	889.5	879.0	868.5	857.6	846.6	835.7	814.5	792.7	769.2	744.0
	气相	0.2	0.4	0.6	0.8	1.1	1.5	2.73	4.70	7.67	11.76

续表

项目		温度/℃									
		160	180	200	220	240	260	280	286	288	289.5
苯	液相	718.5	690.6	660.5	625.5	585.1	532.5	451.4	407.8	385.6	304.0
	气相	17.34	24.87	35.46	50.15	71.38	103.8	166.0	239.3	274.5	304.0
萘	液相				873	858	842	827	812^{300}	794^{320}	
	气相				3.3	4.7	7.0	11.3	12.9^{300}	17.0^{320}	

表 6.2.4　导热姆在饱和线上的密度和比容

项目		温度/℃												
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
密度	液态/(kg/m³)	1062	1054	1046	1037	1029	1021	1013	1004	996	987	979	970	962
	气态/(kg/m³)				0.0025	0.0045	0.0079	0.0133	0.0282	0.0347	0.0537	0.0812	0.1195	0.1727
比容	液态/(dm³/kg)	0.9416	0.9488	0.9560	0.9643	0.9718	0.9794	0.9872	0.9960	1.004	1.013	1.021	1.031	1.040
	气态/(m³/kg)				400	222	127	75.2	35.5	28.8	18.6	12.3	8.368	5.790

项目		温度/℃												
		150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
密度	液态/(kg/m³)	953	945	936	927	918	909	901	892	882	873	864	855	846
	气态/(kg/m³)	0.2450	0.3406	0.4655	0.6301	0.8339	1.097	1.418	1.815	2.301	2.882	3.581	4.400	5.381
比容	液态/(dm³/kg)	1.049	1.058	1.068	1.079	1.089	1.100	1.110	1.121	1.134	1.145	1.157	1.170	1.182
	气态/(m³/kg)	4.082	2.936	2.148	1.587	1.199	0.912	0.705	0.551	0.435	0.347	0.279	0.227	0.186

项目		温度/℃												
		280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
密度	液态/(kg/m³)	836	827	818	808	798	787	779	769	759	748	738	727	717
	气态/(kg/m³)	6.517	7.846	9.339	11.10	13.16	15.39	17.98	20.88	24.23	27.92	32.19	36.95	42.35
比容	液态/(dm³/kg)	1.196	1.209	1.222	1.238	1.253	1.271	1.284	1.300	1.318	1.337	1.355	1.376	1.395
	气态/(m³/kg)	0.153	0.127	0.107	0.0901	0.0760	0.0650	0.0556	0.0479	0.0413	0.0358	0.0311	0.0271	0.0236

6.3 黏　　度

表 6.3.1　气态芳烃的黏度（Ⅰ）　　单位：μPa·s

名称	温度/℃							
	−50	0	50	100	150	200	250	300
苯	5.857	7.118	8.372	9.619	10.86	12.10	13.33	14.56
甲苯	5.335	6.488	7.631	8.767	9.899	11.03	12.15	13.27
邻二甲苯	5.004	6.082	7.155	8.221	9.281	10.34	11.39	12.44
间二甲苯	4.428	5.750	7.004	8.204	9.361	10.48	11.58	12.64
对二甲苯	4.429	5.730	6.975	8.170	9.322	10.44	11.53	12.59
1,2,3-三甲苯	4.462	5.466	6.471	7.471	8.464	9.449	10.42	11.38
1,2,4-三甲苯	4.459	5.468	6.471	7.470	8.462	9.444	10.42	11.37
1,3,5-三甲苯	4.462	5.468	6.471	7.469	8.459	9.440	10.41	11.36
乙苯	4.448	5.777	7.037	8.243	9.405	10.53	11.63	12.70
丙苯	4.121	5.384	6.579	7.722	8.824	9.892	10.93	11.95
异丙苯	4.226	5.511	6.727	7.889	9.010	10.10	11.16	12.19
丁苯	4.257	5.218	6.177	7.131	8.079	9.018	9.947	10.86
异丁苯	4.343	5.326	6.303	7.276	8.242	9.199	10.14	11.08
仲丁苯	4.346	5.324	6.303	7.277	8.244	9.203	10.15	11.09
叔丁苯	4.464	5.473	6.478	7.479	8.473	9.458	10.43	11.39
联苯	4.759	5.649	6.586	7.559	8.558	9.569	10.59	11.60

续表

名　称	温　　度/℃							
	350	400	450	500	550	600	650	700
苯	15.79	16.96	18.08	19.16	20.20	21.21	22.18	23.13
甲苯	14.39	15.50	16.55	17.56	18.53	19.47	20.38	21.27
邻二甲苯	13.49	14.54	15.56	16.54	17.49	18.40	19.28	20.14
间二甲苯	13.69	14.72	15.72	16.72	17.69	18.66	19.61	20.55
对二甲苯	13.63	14.65	15.66	16.64	17.62	18.58	19.53	20.46
1,2,3-三甲苯	12.33	13.26	14.18	15.08	15.96	16.82	17.67	18.50
1,2,4-三甲苯	12.32	13.24	14.15	15.05	15.92	16.78	17.62	18.44
1,3,5-三甲苯	12.30	13.23	14.13	15.02	15.89	16.74	17.58	18.39
乙苯	13.75	14.79	15.80	16.80	17.78	18.75	19.71	20.65
丙苯	12.94	13.92	14.88	15.82	16.75	17.67	18.58	19.47
异丙苯	13.20	14.20	15.17	16.13	17.08	18.01	18.94	19.85
丁苯	11.77	12.66	13.53	14.39	15.23	16.05	16.86	17.65
异丁苯	12.00	12.90	13.79	14.66	15.51	16.35	17.17	17.97
仲丁苯	12.01	12.92	13.81	14.69	15.55	16.39	17.21	18.02
叔丁苯	12.34	13.27	14.19	15.09	15.97	16.83	17.68	18.50
联苯	12.61	13.61	14.60	15.58	16.54	17.49	18.42	19.33

表 6.3.2　气态芳烃的黏度（Ⅱ）　　单位：μPa·s

名　称	温　　度/℃							
	−50	0	50	100	150	200	250	300
氟苯	5.909	7.241	8.563	9.875	11.17	12.45	13.71	14.94
碘苯	6.765	8.222	9.672	11.11	12.55	13.98	15.40	16.82
溴苯	6.173	7.563	8.953	10.34	11.71	13.08	14.42	15.76
氯苯	5.095	6.645	8.113	9.517	10.87	12.18	13.46	14.71
邻二氯苯	5.390	6.602	7.815	9.025	10.23	11.42	12.60	13.77
间二氯苯	5.383	6.602	7.815	9.025	10.23	11.42	12.60	13.76
对二氯苯	5.361	6.592	7.814	9.025	10.23	11.42	12.60	13.75
邻氯化甲苯	5.102	6.251	7.401	8.546	9.683	10.81	11.93	13.03
间氯化甲苯	5.100	6.250	7.401	8.546	9.684	10.81	11.93	13.04
对氯化甲苯	5.090	6.249	7.401	8.546	9.684	10.81	11.93	13.04
硝基苯	5.040	6.180	7.318	8.452	9.580	10.70	11.81	12.91
邻二硝基苯	4.551	5.574	6.598	7.623	8.646	9.665	10.68	11.68
间二硝基苯	4.684	5.769	6.847	7.918	8.981	10.04	11.09	12.13
对二硝基苯	4.817	5.848	6.893	7.945	9.001	10.06	11.11	12.16
二氯硝基苯	5.033	6.184	7.329	8.468	9.602	10.73	11.85	12.96
邻硝基氯苯	5.030	6.157	7.287	8.416	9.542	10.66	11.77	12.87
间硝基氯苯	5.136	6.295	7.454	8.609	9.757	10.90	12.04	13.16
对硝基氯苯	5.059	6.203	7.347	8.487	9.623	10.75	11.87	12.98
名　称	温　　度/℃							
	350	400	450	500	550	600	650	700
氟苯	16.15	17.33	18.48	19.61	20.71	21.78	22.83	23.85
碘苯	18.23	19.64	21.06	22.47	23.85	25.17	26.45	27.70
溴苯	17.07	18.36	19.63	20.88	22.10	23.30	24.48	25.63
氯苯	15.93	17.13	18.31	19.47	20.61	21.74	22.85	23.95
邻二氯苯	14.93	16.06	17.18	18.28	19.36	20.43	21.47	22.49
间二氯苯	14.91	16.05	17.16	18.26	19.33	20.39	21.42	22.43
对二氯苯	14.97	16.11	17.15	18.26	19.33	20.39	21.42	22.44
邻氯化甲苯	14.12	15.19	16.25	17.29	18.30	19.30	20.28	21.24

续表

名 称	温 度/℃							
	350	400	450	500	550	600	650	700
间氯化甲苯	14.13	15.20	16.25	17.29	18.31	19.31	20.29	21.25
对氯化甲苯	14.13	15.20	16.26	17.29	18.31	19.31	20.30	21.26
硝基苯	13.99	15.07	16.12	17.16	18.18	19.18	20.17	21.13
邻二硝基苯	12.68	13.67	14.65	15.62	16.57	17.51	18.44	19.35
间二硝基苯	13.16	14.19	15.20	16.19	17.18	18.15	19.10	20.04
对二硝基苯	13.19	14.21	15.23	16.22	17.21	18.18	19.14	20.08
二氯硝基苯	14.06	15.15	16.22	17.28	18.32	19.34	20.36	21.35
邻硝基氯苯	13.96	15.04	16.10	17.15	18.18	19.19	20.19	21.17
间硝基氯苯	14.27	15.37	16.45	17.52	18.57	19.60	20.61	21.61
对硝基氯苯	14.08	15.16	16.23	17.28	18.31	19.38	20.12	20.66

表 6.3.3 气态芳烃的黏度（Ⅲ） 单位：μPa·s

名 称	温 度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
萘				8.459	9.511	10.55	11.59	12.62
1,2,3,4-四氢化萘	4.991	5.995	6.998	7.996	8.988	9.972	10.94	11.91
名 称	温 度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
萘	13.63	14.63	15.61	16.58	17.54	18.48	19.40	20.30
1,2,3,4-四氢化萘	12.86	13.80	14.72	15.63	16.52	17.40	18.26	19.10

表 6.3.4 液态苯烃的黏度（Ⅰ） 单位：mPa·s

名 称	温 度/℃											
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
苯					0.742^{10}	0.638	0.485	0.381	0.308	0.255	0.215	0.184
甲苯	3.88	2.30	1.49	1.04	0.758	0.580	0.459	0.373	0.311	0.264	0.228	0.200
邻二甲苯				1.63	1.11	0.809	0.625	0.501	0.412	0.345	0.294	0.254
间二甲苯			1.59	1.10	0.806	0.615	0.491	0.404	0.339	0.289	0.249	0.217
对二甲苯						0.642	0.506	0.410	0.340	0.288	0.248	0.217
1,2,4-三甲苯			5.55	2.87	1.64	1.01	0.660	0.455	0.327	0.243	0.187	0.147
1,3,5-三甲苯			5.91	3.15	1.84	1.15	0.769	0.539	0.393	0.296	0.230	0.183
乙苯	4.55	2.68	1.73	1.20	0.874	0.666	0.525	0.426	0.354	0.300	0.259	0.226
丙苯	7.32	4.06	2.49	1.65	1.16	0.857	0.658	0.521	0.424	0.353	0.299	0.257
异丙苯	6.39	3.58	2.22	1.48	1.05	0.780	0.601	0.479	0.391	0.326	0.277	0.240
丁苯	13.4	6.56	3.64	2.22	1.46	1.03	0.779	0.612	0.496	0.410	0.350	0.300
异丁苯			3.33	2.11	1.43	1.02	0.761	0.588	0.467	0.381	0.317	0.269
仲丁苯		5.81	3.38	2.15	1.46	1.04	0.778	0.602	0.479	0.391	0.325	0.276
联苯									1.24	0.957	0.760	0.617
萘										0.776	0.637	0.533
1,2,3,4-四氯化萘				5.34	3.32	2.20	1.54	1.12	0.848	0.661	0.527	0.431
名 称	温 度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
苯	0.161	0.140	0.120	0.103	0.086	0.071	0.058					
甲苯	0.177	0.164	0.144	0.124	0.106	0.090	0.075	0.061	0.055^{310}			
邻二甲苯	0.224	0.199	0.179	0.160	0.139	0.121	0.103	0.087	0.073	0.059	0.053^{350}	
间二甲苯	0.192	0.171	0.167	0.146	0.126	0.108	0.091	0.076	0.062	0.050		
对二甲苯	0.192	0.172	0.165	0.144	0.124	0.106	0.090	0.075	0.061	0.049		
1,2,4-三甲苯	0.118	0.097	0.081	0.068	0.156	0.136	0.117	0.100	0.084	0.069	0.056	

续表

名　称	温　度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
1,3,5-三甲苯	0.148	0.123	0.103	0.167	0.146	0.126	0.107	0.090	0.075	0.061	0.048	
乙苯	0.200	0.179	0.165	0.145	0.126	0.108	0.091	0.076	0.063	0.051		
丙苯	0.225	0.199	0.177	0.164	0.143	0.124	0.106	0.090	0.075	0.062	0.050	
异丙苯	0.210	0.186	0.166	0.157	0.137	0.118	0.101	0.085	0.071	0.058	0.052^{350}	
丁苯	0.262	0.232	0.207	0.187	0.164	0.143	0.124	0.106	0.090	0.075	0.062	0.050
异丁苯	0.231	0.202	0.178	0.158	0.165	0.143	0.124	0.105	0.088	0.073	0.059	0.053^{370}
仲丁苯	0.237	0.207	0.183	0.163	0.153	0.135	0.119	0.103	0.089	0.076	0.064	0.053
联苯①	0.511	0.430	0.368	0.318	0.278	0.246	0.219	0.197	0.178	0.202	0.181	0.161
萘②	0.453	0.391	0.341	0.301	0.269	0.242	0.219	0.191	0.171	0.153	0.135	0.119
1,2,3,4-四氯化萘③	0.359	0.303	0.260	0.226	0.198	0.176	0.178	0.159	0.140	0.123	0.107	0.092

① 温度为 400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、510℃时，其值分别为 0.13mPa·s、0.125mPa·s、0.109mPa·s、0.094mPa·s、0.080mPa·s、0.067mPa·s 和 0.061mPa·s。

② 温度为 400℃、420℃、440℃、460℃、470℃时，其值分别为 0.103mPa·s、0.0891mPa·s、0.0760mPa·s、0.0640mPa·s 和 0.0585mPa·s；临界值为 0.034mPa·s。

③ 温度为 400℃、420℃、440℃时，其值分别为 0.0787mPa·s、0.0662mPa·s、0.0548mPa·s。

表 6.3.5　液态苯烃的黏度（Ⅱ）　　单位：mPa·s

名　称	温　度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
氟苯	1.04	0.764	0.584	0.461	0.375	0.312	0.265	0.229	0.200	0.173	0.150	0.128	0.109	0.091
碘苯	3.09	2.19	1.62	1.25	0.993	0.811	0.676	0.574	0.496	0.434	0.384	0.343	0.310	0.282
溴苯	2.12	1.51	1.13	0.876	0.700	0.574	0.480	0.409	0.355	0.311	0.276	0.248	0.224	0.222
氯化苯	1.44	1.05	0.804	0.635	0.515	0.428	0.363	0.313	0.274	0.243	0.217	0.196	0.179	0.157
邻二氯化苯		1.96	1.42	1.08	0.844	0.680	0.560	0.471	0.402	0.349	0.306	0.272	0.244	0.220
间二氯化苯	2.29	1.66	1.26	0.987	0.797	0.660	0.557	0.479	0.417	0.368	0.329	0.296	0.269	0.247
对二氯化苯					0.742	0.634	0.551	0.486	0.433	0.391	0.356	0.326	0.301	0.280
邻氯化甲苯	2.07	1.36	0.943	0.686	0.519	0.405	0.325	0.266	0.222	0.189	0.163	0.142	0.125	0.112
间氯化甲苯	2.52	1.67	1.17	0.862	0.657	0.517	0.417	0.344	0.289	0.246	0.213	0.187	0.166	0.148
对氯化甲苯			0.870	0.690	0.563	0.470	0.400	0.346	0.304	0.270	0.242	0.219	0.200	0.184
硝基苯		2.910^{3}	2.030	1.46	1.11	0.870	0.700	0.576	0.483	0.411	0.355	0.311	0.275	0.246
邻二硝基苯								1.57	1.21	0.952	0.766	0.627	0.522	0.441
间二硝基苯							1.75	1.32	1.02	0.812	0.658	0.542	0.454	0.386
对二硝基苯											0.653	0.538	0.451	0.383
邻硝基氯苯			2.55	1.74	1.24	0.917	0.699	0.547	0.438	0.358	0.297	0.250	0.214	0.185
间硝基氯苯					1.62	1.23	0.970	0.782	0.643	0.539	0.458	0.395	0.345	0.304
对硝基氯苯							0.860	0.675	0.543	0.445	0.372	0.315	0.271	0.235
乙烯苯		1.047	0.749	0.565	0.453		0.309							
三氯甲苯		3.070^{10}	2.550^{17}											
单异丙基联苯			14.10	6.290	3.470	2.220	1.570	0.930	0.628	0.690	0.616	0.456	0.375	0.330
导热姆			0.430	0.252	0.173	0.128	0.091	0.078	0.063	0.053	0.045	0.039	0.034	0.030
邻硝基甲苯		3.830	2.370	1.630	1.210									
间硝基甲苯			2.330	1.600	1.180									
对硝基甲苯					1.200									

续表

名称	温度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
氟苯	0.074	0.060												
碘苯	0.258	0.246	0.221	0.197	0.171	0.153	0.133	0.115	0.098	0.082				
溴苯	0.197	0.174	0.152	0.132	0.113	0.096	0.080							
氯化苯	0.137	0.118	0.101	0.085	0.071									
邻二氯化苯	0.204	0.182	0.161	0.142	0.123	0.106	0.091	0.077	0.064					
间二氯化苯	0.183	0.163	0.143	0.125	0.108	0.093	0.078	0.066						
对二氯化苯	0.189	0.168	0.148	0.129	0.111	0.095	0.081	0.067						
邻氯化甲苯	0.135	0.121	0.108	0.096	0.085	0.074	0.064							
间氯化甲苯	0.136	0.123	0.110	0.098	0.086	0.076	0.066							
对氯化甲苯	0.137	0.123	0.110	0.098	0.087	0.076	0.066							
硝基苯	0.221	0.416	0.368	0.322	0.280	0.241	0.205	0.172	0.142	0.115				
邻二硝基苯	0.377	0.326	0.285	0.251	0.224	0.280	0.250	0.222	0.195	0.170	0.147	0.125	0.105	0.087
间二硝基苯	0.332	0.288	0.253	0.224	0.283	0.251	0.222	0.194	0.168	0.144	0.122	0.102	0.083	0.066
对二硝基苯	0.329	0.286	0.251	0.223	0.279	0.248	0.219	0.192	0.166	0.142	0.120	0.100	0.082	0.065
邻硝基氯苯	0.162	0.143	0.223	0.197	0.173	0.150	0.129	0.110	0.092	0.076	0.061			
间硝基氯苯	0.271	0.243	0.235	0.208	0.183	0.159	0.137	0.116	0.098	0.081	0.065			
对硝基氯苯	0.207	0.183	0.245	0.217	0.192	0.167	0.145	0.124	0.105	0.088	0.072			
单异丙基联苯	0.289	0.254	0.224	0.198	0.175	0.155	0.138	0.124						
导热姆	0.026	0.023	0.021	0.018	0.017	0.016	0.015	0.014						

6.4 表面张力

表 6.4.1 液态芳烃的表面张力（Ⅰ） 单位：mN/m

名称	温度/℃											
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
苯				31.60	28.80	26.25	23.74	21.27	18.85	16.49	14.17	11.92
甲苯	38.14	35.70	33.28	30.89	28.54	26.22	23.94	21.69	19.49	17.34	15.23	13.17
邻二甲苯			34.70	32.50	30.33	28.18	26.06	23.97	21.91	19.88	17.88	15.93
间二甲苯		35.84	33.57	31.33	29.12	26.94	24.78	22.67	20.58	18.54	16.54	14.57
对二甲苯				29.9^5	28.07	26.00	23.95	21.94	19.95	18.00	16.08	14.20
1,2,3-三甲苯			32.16	30.29	28.45	26.62	24.81	23.02	21.26	19.52	17.81	16.12
1,2,4-三甲苯		35.68	33.63	31.61	29.60	27.61	25.65	23.72	21.81	19.92	18.07	16.25
1,3,5-三甲苯		34.86	32.80	30.76	28.74	26.75	24.78	22.84	20.92	19.04	17.18	15.36
乙苯	38.19	35.93	33.69	31.49	29.30	27.14	25.01	22.92	20.85	18.81	16.82	14.86
丙苯	37.41	35.27	33.15	31.06	29.00	26.96	24.94	22.96	21.01	19.09	17.20	15.35
异丙苯	36.47	34.39	32.33	30.28	28.26	26.27	24.30	22.35	20.43	18.55	16.69	14.87
丁苯	36.69	34.73	32.79	30.87	28.97	27.08	25.22	23.38	21.57	19.78	18.02	16.28
异丁苯		32.91	31.02	29.16	27.31	25.48	23.68	21.90	20.14	18.41	16.70	15.03
仲丁苯	35.79	33.90	32.02	30.16	28.31	26.49	24.69	22.91	21.16	19.42	17.72	16.04
叔丁苯		33.44	31.57	29.72	27.88	26.07	24.28	22.51	20.76	19.03	17.34	15.67

名称	温度/℃											
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	E_k[1]
苯	9.737	7.634	5.623	3.727	1.984	0.485						2.22
甲苯	11.17	9.231	7.365	5.582	3.898	2.339	0.958					2.2
邻二甲苯	14.01	12.13	10.30	8.525	6.809	5.162	3.600	2.145	0.846			
间二甲苯	12.66	10.80	8.992	7.250	5.582	4.000	2.526	1.199	0.128			2.25
对二甲苯	12.35	10.56	8.813	7.122	5.497	3.948	2.497	1.178	0.102			
1,2,3-三甲苯	14.46	12.84	11.24	9.686	8.171	6.701	5.283	3.927	2.645	1.462	0.431	

续表

名称	温度/℃											
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	E_k①
1,2,4-三甲苯	14.46	12.71	10.99	9.323	7.701	6.136	4.634	3.210	1.887	0.710	0.216^{370}	2.2
1,3,5-三甲苯	13.57	11.82	10.12	8.455	6.848	5.302	3.828	2.444	1.184	0.142		
乙苯	12.94	11.07	9.251	7.490	5.796	4.181	2.665	1.286	0.148			
丙苯	13.54	11.78	10.06	8.392	6.783	5.241	3.779	2.414	1.181	0.170		
异丙苯	13.08	11.34	9.639	7.984	6.386	4.853	3.397	2.041	0.827			
丁苯	14.58	12.91	11.27	9.676	8.122	6.616	5.165	3.780	2.476	1.280	0.263	
异丁苯	13.38	11.77	10.19	8.653	7.161	5.718	4.334	3.021	1.799	0.707	0.244^{370}	
仲丁苯	14.38	12.76	11.18	9.628	8.119	6.655	5.243	3.893	2.617	1.440	0.415	
叔丁苯	14.02	12.41	10.84	9.301	7.804	6.353	4.956	3.623	2.367	1.217	0.241	
联苯②	24.66	22.91	21.18	19.48	17.79	16.14	14.51	12.92	11.35	9.821	8.330	

① E_k：Eŏtvŏs 常数。

② 温度为400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为6.883mN/m、5.484mN/m、4.144mN/m、2.872mN/m、1.690mN/m和0.639mN/m。

表 6.4.2　液态芳烃的表面张力（Ⅱ）　　单位：mN/m

名称	温度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
氟苯	32.16	29.67	27.20	24.77	22.39	20.04	17.74	15.49	13.29	11.15	9.073	7.076	5.170	3.376
碘苯	43.46	41.20	38.97	36.75	34.56	32.40	30.26	28.15	26.06	24.01	21.99	20.00	18.05	16.13
溴苯	40.43	38.07	35.74	33.44	31.16	28.92	26.70	24.52	22.37	20.26	18.19	16.17	14.18	12.25
氯化苯	36.31	32.80	30.49	28.21	25.96	23.75	21.57	19.42	17.32	15.25	13.23	11.26	9.350	7.501
邻二氯化苯		38.82	36.64	34.47	32.33	30.21	28.11	26.05	24.00	21.99	20.01	18.06	16.14	14.26
间二氯化苯	40.51	38.26	36.04	33.84	31.66	29.51	27.38	25.28	23.21	21.17	19.17	17.19	15.26	13.36
对二氯化苯					30.76	28.68	26.62	24.58	22.58	20.60	18.65	16.74	14.86	13.03
邻氯化甲苯	37.49	35.41	33.35	31.31	29.30	27.30	25.33	23.38	21.46	19.57	17.71	15.88	14.09	12.33
间氯化甲苯	36.49	34.13	31.82	29.56	27.35	25.19	23.08	21.03	19.04	17.10	15.23	13.42	11.68	10.01
对氯化甲苯			32.27	29.96	27.71	25.50	23.35	21.26	19.23	17.26	15.36	13.52	11.76	10.07
硝基苯			45.32	42.73	40.17	37.63	35.13	32.66	30.22	27.82	25.46	23.13	20.85	18.61
邻二硝基苯								38.76	36.99	35.21	33.44	31.65	29.88	28.11
间二硝基苯							41.60	39.69	37.78	35.87	33.96	32.05	30.14	28.23
对二硝基苯											34.01	32.40	30.79	29.17
2,5-二氯硝基苯					41.67	39.36	37.09	34.84	32.61	30.42	28.25	26.11	24.00	21.92
邻硝基氯苯				43.33	41.00	38.68	36.39	34.12	31.88	29.66	27.47	25.31	23.18	21.08
间硝基氯苯					40.67	38.25	35.85	33.49	31.16	28.85	26.58	24.35	22.15	20.00
对硝基氯苯							36.05	33.77	31.52	29.29	27.09	24.92	22.78	20.68
萘							31.77	29.56	27.34	25.13	22.91	20.70	18.91	17.14
1,2,3,4-四氢化萘	37.46	35.55	33.64	31.73	29.83	27.92	26.08	24.28	22.50	20.75	19.02	17.32	15.64	14.00

名称	温度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	E_k
氟苯	1.733	0.338												
碘苯	14.26	12.42	10.64	8.911	7.240	5.637	4.113	2.687	1.391	0.301				2.18
溴苯	10.37	8.552	6.801	5.128	3.551	2.094	0.809							2.19
氯化苯	5.725	4.037	2.462	1.045										2.21
邻二氯化苯	12.42	10.63	8.885	7.195	5.570	4.021	2.567	1.243	0.148					
间二氯化苯	11.51	9.703	7.954	6.267	4.653	3.128	1.721	0.496						
对二氯化苯	11.23	9.481	7.785	6.148	4.581	3.100	1.731	0.534						
邻氯化甲苯	10.62	8.946	7.326	5.764	4.270	2.859	1.559							
间氯化甲苯	8.422	6.916	5.500	4.184	2.980	1.905	0.986							

续表

名　称	温　度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	E_k
对氯化甲苯	8.468	6.949	5.524	4.201	2.994	1.918	1.001							
硝基苯	16.42	14.28	12.20	10.18	8.228	6.361	4.589	2.935	1.440	0.213				
邻二硝基苯	26.33	24.56	22.78	21.00	19.23	17.45	15.68	13.90	12.12	10.35	8.572	6.796	5.020	
间二硝基苯	26.32	24.41	22.50	20.59	18.68	16.77	14.86	12.95	11.04	9.130	7.220	5.310	3.400	
对二硝基苯	27.56	25.94	24.33	22.72	21.10	19.49	17.87	16.26	14.65	13.03	11.42	9.804	8.190	
2,5-二氯硝基苯	19.89	17.88	15.92	14.00	12.13	10.31	8.545	6.845	5.219	3.681	2.254	0.981	0.010	
邻硝基氯苯	19.02	16.99	15.00	13.05	11.16	9.312	7.526	5.808	4.172	2.638	1.245	0.108		
间硝基氯苯	17.87	15.80	13.78	11.81	9.893	8.045	6.271	4.585	3.007	1.570	0.358			
对硝基氯苯	18.61	16.57	14.58	12.63	10.73	8.891	7.109	5.399	3.775	2.263	0.910			
萘	15.41	13.71	12.04	10.41	8.822	7.280	5.791	4.364	3.011	1.755	0.641	0.068^{470}		
1,2,3,4-四烃化萘	12.38	10.80	9.260	7.759	6.306	4.907	3.571	2.316	1.168	0.201				

表 6.4.3　其他芳烃的表面张力　　单位：mN/m

名　称	温　度/℃							E_k
	0	20	40	60	80	100		
乙烯苯		32.0						
对异丙基甲苯	29.5^{5}	28.1				20.7		2.3
对溴甲苯			32.3	30.1	28.0	26	20^{164}	
对氯甲苯		32.6	30.3	28.0	25.9	23.8	19.1^{151}	
对氯溴苯				34	32	30	20^{194}	
硝基苯	46.4	43.9				34.4		2.2
碘苯	40.3^{15}	39.7				30.6		2.18
吡啶	40.8	38.2				26.4		2.3
喹啉		45.0				35.8	25.1^{200}	2.4

注：右上角数字为与相对应的温度（℃）。

表 6.4.4　芳烃与有机溶剂混合物的表面张力　　单位：mN/m

溶　质	溶　剂	温度/℃	溶质(质量分数)/%								
			10	20	30	40	50	60	70	80	90
苯	乙酸	35			26.04	25.62	25.48	25.39	25.26	25.19	25.42
	萘			31.7	30.7	29.2	27.8	26.7	25.5	23.4	
	四氯化碳	79.5	23.16	23.44	23.61	23.84	24.14	24.40	24.39		
硝基苯	环己烷	15								37.695	33.0
萘	苯	79.5		23.4	25.5	26.7	27.8	29.2	30.7	31.7	
	硝基苯酚	121	29.9	29.3	31.9	33.5	33.7	35.6	45.0		

表 6.4.5　芳烃与水或汞的界面张力（20℃）　　单位：mN/m

名　称	苯	氯　苯	乙　苯	硝基苯	甲　苯	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯
水	35.0	37.4	31.4①	25.7	36.1②	36.1		37.8
汞	357			350	359	359	357	361

① 温度为 18℃。

② 温度为 25℃。

6.5　熔点和沸点

表 6.5.1　三氯萘的熔点

名　称	1,2,3-	1,2,4-	1,2,5-	1,2.6-	1,2,7-	1,2,8-	1,3,5-	1,3,6-
熔点/℃	81	92	78	97	88	83.5	103	80.5
名　称	1,3,6-	1,3,7-	1,3,8-	1,4,5-	1,4,6-	1,6,7-	2,3,6-	2,3,7-
熔点/℃	80.5	113	89.5	133	65-66	109.5	91	90

注：1,2,3-代表 1,2,3-三氯萘，其他类同。

表 6.5.2 苯的常规沸点

物料名	沸点/K	物料名	沸点/K	物料名	沸点/K	物料名	沸点/K
苯	353.2	对二异丙苯	483.7	3-硝基三氟甲苯	475.9	对溴甲苯	457.5
甲苯	383.8	异丁苯	445.9	间硝基甲苯	505.0	碘苯	461.6
邻二甲苯	417.6	正丁苯	456.5	邻硝基甲苯	495.6	1,2-二甲基-3-乙苯	467.1
间二甲苯	412.3	仲丁苯	446.5	对硝基甲苯	511.7	对叔丁基乙苯	485.3
对二甲苯	411.5	叔丁苯	442.3	间硝基氯苯	508.9	1-甲基-3-乙苯	434.5
4-乙基间二甲苯	461.6	正戊苯	478.6	邻硝基氯苯	519.0	1-甲基-2-乙苯	438.3
4-乙基邻二甲苯	462.9	己苯	499.3	对硝基氯苯	515.2	1-甲基-4-乙苯	435.2
5-乙基间二甲苯	456.9	庚苯	519.3	4-氯-3-硝基三氟甲苯	495.7	过氧化二异丙苯	669.0
二乙基间二甲苯	463.2	正辛苯	537.6	1-氯-2,4-二硝基苯	588.0	过氧化羟基异丙苯	442.7
二乙基对二甲苯	460.0	正壬苯	555.2	1,2-二氯-4-硝基苯	529.0	1-甲基-3-异丙苯	448.2
1,3,5-三甲苯	437.9	正五癸苯	639.2	氟苯	357.9	1-甲基-2-异丙苯	451.3
1,2,3-三甲苯	449.3	正十一烷苯	586.4	三氟甲苯	375.2	1-甲基-4-异丙苯	450.3
1,2,4-三甲苯	442.5	十二烷苯	600.8	六氟苯	353.4	1-甲基-2-正丙苯	458.0
1,2,3,4-四甲苯	478.2	十三烷苯	614.4	氯苯	404.9	1-甲基-3-正丙苯	455.0
1,2,3,5-四甲苯	471.2	十四烷苯	627.2	邻氯甲苯	432.3	1-甲基-4-正丙苯	456.5
1,2,4,5-四甲苯	470.0	十六烷苯	651.2	对氯甲苯	435.7	1-乙基-2-异丙苯	466.2
1,2,3,5-四乙苯	522.0	十八烷苯	673.2	邻二氯苯	453.6	环己苯	513.3
五甲苯	504.6	硝基苯	484.0	间二氯苯	446.2	间二乙烯苯	472.7
六甲苯	536.6	2,4-二硝基甲苯	590.0	对二氯苯	447.2	顺-1-丙烯基苯	452.0
乙苯	409.4	2,5-二硝基甲苯	590.0	1,2,4-三氯苯	486.2	反-1-丙烯基苯	451.4
邻二乙苯	456.6	2,6-二硝基甲苯	558.0	1,3,5-三氯苯	481.6	二氨基甲苯	557.2
间二乙苯	454.3	3,4-二硝基甲苯	610.0	2,4-二氯甲苯	474.3	联苯	528.2
1,4-二乙苯	456.9	3,5-二硝基甲苯	588.0	2,4-二氯三氟甲苯	450.7	间三联苯	648.2
1,2,3-三乙苯	490.7	邻二硝基苯	592.0	三氯甲苯	486.7	邻三联苯	609.2
1,2,4-三乙苯	491.2	间二硝基苯	575.5	六氯苯	582.6	对三联苯	655.2
正丙苯	432.4	对二硝基苯	571.5	对氯三氟甲苯	411.9	对氨基联苯	610.0
异丙苯	425.6	1,3,5-三硝基苯	629.6	溴苯	429.2	对氨基偶氮苯	633.0
间二异丙苯	476.3	2,4,6-三硝基甲苯	625.0	间二溴苯	491.2	氢化偶氮苯	679.0

表 6.5.3 萘的常规沸点

物料名	沸点/K	物料名	沸点/K	物料名	沸点/K	物料名	沸点/K
萘	491.143	1-甲基萘	517.833	2,6-二甲基萘	535.15	1-正己基萘	595.15
1-溴萘	554.25	2-甲基萘	514.26	2,7-二甲基萘	536.15	1-正己基-1,2,3,4-四氢化萘	578.15
1-氯萘	532.45	1-乙基萘	531.48	1-正丙基萘	545.93	1-正壬基萘	639
1,2,3,4-四氢化萘	480.77	2-乙基萘	531.05	1-丁基萘	562.54	稠二萘	714.15
顺-十氢化萘	468.965	2,6-二乙基萘	576	1-正苯基萘	579.15		
反-十氢化萘	460.46	乙酸萘	543.15	1-苯基萘	607.15		

表 6.5.4 芳烃低压时的沸点

名称	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃									
三氯甲苯		$111^{3.1}$	121	83	92	160	185	200	210	220.6
氮杂苯	11	17	26.6	38	48	70	83.2	90	95.6	115.3
氮苯	$22^{1.3}$	28	42	55	61.5	77.8	97.8	111.5	122.5	132
对硝基甲苯	100	115	130	145	155	177	201	216.5	230	238
联二苯	$117^{1.3}$	131.5	152.5	167	177	197.5	220	235	247	255.9
氮杂萘	106.5	114	127.5	147.5	152.5	175	200	215	227.5	237.7

表 6.5.5 含苯的二元共沸物的共沸点 (101.3kPa)

共沸物组成			共沸点	共沸物组成			共沸点
第一组分(质量分数)/%		第二组分	/℃	第一组分(质量分数)/%		第二组分	/℃
苯	91.1	水	69.3	氯苯	17.0	丙 醇	96.9
	97.7	异辛烷	81.8		44.0	丁 醇	115.3
	60.4	甲 醇	58.3		37.0	异丁醇	107.1
	67.6	乙 醇	68.2		65.0	异戊醇	124.3
	83.1	丙 醇	77.1		5.6	乙二醇	130.1
	66.7	异丙醇	71.9		45.0	甲 酸	95.0
	90.7	异丁醇	79.8		41.5	乙 酸	114.7
	82.6	丙烯醇	76.8		82.0	丙 酸	128.9
	69.0	甲 酸	71.7		97.2	丁 酸	131.8
	98.0	乙 酸	80.0				
甲苯	80.4	水	84.1	1,3,5-三氯苯	57	己 酸	204.0
	31.0	甲 醇	63.8		5	苯 酚	181.3
	32.0	乙 醇	76.7		40	间甲酚	200.5
	47.5	丙 醇	92.4		60	对甲酚	200.2
	21.0	异丙醇	81.3		60	对甲苯胺	199.0
	73.0	丁 醇	105.7		65	*N*-乙基苯胺	203.0
	55.5	异丁醇	110.8		65	薄荷酮	209.5
	86.0	异戊醇	110.0		50	樟 脑	210.5
	93.5	乙二醇	110.2	间二甲苯	86.0	环己醇	143.0
	50.0	丙烯醇	92.4		20.0	丁 醇	116.0
	50.0	甲 酸	85.8		13.0	异丁醇	107.7
	66.0	乙 酸	105.0		46.7	异戊醇	127.0
联苯	36.0	乙二醇	192.0		85.0	乙二醇	135.6
	45.0	甘 油	243.8		29.8	甲 酸	94.2
硝基苯	41.0	乙二醇	185.9		.27.5	乙 酸	115.4
	42.0	苯甲醇	204.0		64.5	丙 酸	132.7
氮 苯	71.6	水	90.2		94.0	丁 酸	138.3

6.6 溶 解 度

表 6.6.1 苯和甲苯在水中的溶解度

苯						甲 苯			
温度/℃	溶解度/(g/100g 水)	温度/℃	溶解度/(g/100g 水)	温度/℃	溶解度/(g/100g 水)	温度/℃	溶解度/(L/100L 水)	温度/℃	溶解度/(L/100L 水)
0	0.153	30	0.190	70	0.277	30	0.057	150	0.2
10	0.163	40	0.206	80	0.326	50	0.068	200	0.7
20	0.175	50	0.225	90	0.396	70	0.083	250	2.8
25	0.180	60	0.250	107.4	0.507	100	0.11	300	13.0

表 6.6.2 对二甲苯在各种溶剂中的溶解度

单位：%（质量分数）

名 称	2,3,5,6-四氯对二甲苯	α,α′-二氯对二甲苯		
	25℃	25℃	50℃	75℃
丙酮	0	22.5	44.6	—
苯	4	19.8	37.8	64.3
四氯化碳	1	4.5	14.5	45.5
环己酮	0	27.4	43.2	66.5
乙醚	0	11.3	—	—
对二氧杂环己烷		21.1	39.7	64.0
乙酸乙酯	0	18.2	34.5	63.0
乙二酯	0	0	0	0
正庚烷	0	2.0	5.3	16.6
甲醇	0	3.2	10.0	—
四氢呋喃		30.6	46.5	—
水	0	0	0	0

表 6.6.3 六氯二甲苯在各种溶剂中的溶解度

单位：%(质量分数)

名 称	α,α′-六氯间二甲苯	α,α′-六氯对二甲苯	α,α′,2,3,5,6-六氯对二甲苯		
	25℃	25℃	25℃	50℃	75℃
丙酮	82	26	4	6	—
苯	58	38	12	19	35
四氯化碳	50	22	2	5	9
环己酮	75	32	6	13	24
对二氧杂环己烷	66	—	5	12	23
乙酸乙酯	84	27	2	6	14
乙醚	80	33	2	—	—
乙二酯	0	0	0	0	0
正庚烷	54	16	2	3	6
甲醇	31	3	0	0	0
四氢呋喃	88	—	11	18	—
水	0	0	0	0	0

表 6.6.4　苯类在脂肪胺中的溶解度(20～30℃)

名　　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(－33℃)
乙酰苯	∞	—	—	∞	—	—	∞	—	∞	—	—	s
二甲氨基偶氮苯	x	—	—	sx	ssx	ssx	sx	s	ss	s	s	—
2,4-二硝基甲苯	ss	—	vs	sx	—	—	sx	ssx	ssx	—	—	ss
间二硝基苯	ssx	—	vs	9.3	ss	—	s	ss	ssx	s	s	—
4,4′-二硝基联苯	ss	vs	—	ss	ss	—	ssx	ssx	ssx	ssx	ssx	—
对二氯苯	es	vs	—	53	esx	—	es	ves	vs＋x	esx	es	ss
对二溴苯	s	—	—	40	vs^+ x	—	vsx	vs	sx	vs	vs^+	ss
六乙基苯	s	vs	—	—	—	—	ssx	—	—	ssx	—	—
苄亚乙酰苯	ss	vs	—	vs	—	—	es	—	ssx	—	—	—
苯	∞	∞	—	∞	—	—	∞	∞	∞	—	∞	s
萘	ss	vs	—	27	sx	—	vsx	s	sx	vs	sx	ss
重氮氨基苯	s	vs	—	vs	—	—	—	—	—	es	—	vs
氧化偶氮苯	s	s	—	es	—	—	—	—	—	es	—	s
偶氮苯	ss	s	vs	vs	vsx	—	vs	vs	s	vs	s	s
联苯	ss	s	—	41	s	—	vs	s	sx	vs	vs	ss
硝基苯	∞	∞	∞	—	—	—	∞	—	∞	—	—	vs
间硝基甲苯	∞	∞	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
对硝基甲苯	s	s	—	vs^+ x	—	—	—	—	sx	vsx	—	—
对硝基溴苯	ss	—	—	ss	ss	ssx	sx	ss	ssx	s	sx	—
对氯二苯	s	s	—	vs^+	vs^+ x	—	vs	vs	sx	vs	vs	—
1-溴化萘	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	∞	—	—	—
对溴化硝基苯	s	s	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
邻溴甲苯	s	—	—	∞	—	—	—	∞	—	∞	∞	—
对溴甲苯	s	s	—	es	—	—	—	—	—	—	—	—

注：ins代表不溶解或极轻微溶解；vs代表易溶解，40～70g/100mL；ss代表轻微溶解，＜10g/100mL；vs^+代表很易溶解，70～100g/100mL；s代表适度溶解，10～40g/100mL；es代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶；m代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）；n代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；r代表溶质与溶剂起化学反应；x代表更易溶解于冷却时为晶体的热胺中。

表中数字单位为g/100mL。

6.7　临界值和偏心因子

表 6.7.1　苯的临界值

(1)

名　　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m^3)	V_c/(cm^3/mol)	Z_c
苯	C_6H_6	289.2	4910	303	259	0.271
甲苯	C_7H_8	318.7	4079	292	316	0.264
邻二甲苯	C_8H_{10}	358.0	3689	284	369	0.263
间二甲苯	C_8H_{10}	344.9	3546	276	376	0.260
对二甲苯	C_8H_{10}	344.0	3475	285	379	0.260
1,2,3-三甲苯	C_9H_{12}	391.3	3454	280	430	0.268
1,2,4-三甲苯	C_9H_{12}	375.9	3231	280	430	0.258
1,3,5-三甲苯	C_9H_{12}	364.1	3130	278	433	0.255

续表

名　　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m^3)	V_c/(cm^3/mol)	Z_c
1,2,4,5-四甲苯	$C_{10}H_{14}$	402	2938		480	0.25
乙苯	C_8H_{10}	345.2	3677	287	374	0.263
对二乙苯	$C_{10}H_{14}$	384.7	2806		480	0.25
丙苯	C_9H_{12}	364	3201	280	440	0.265
异丙苯	C_9H_{12}	357.8	3211	280	428	0.263
丁苯	$C_{10}H_{14}$	387.8	2978	270	497	0.261
异丁苯	$C_{10}H_{14}$	377	3140	280	480	0.279
仲丁苯	$C_{10}H_{14}$	391	2948	281	0.497	0.255
叔丁苯	$C_{10}H_{14}$	386.8	2968	291	0.492	0.249
邻甲基异丙苯	$C_{10}H_{14}$	397	2897			0.248
间甲基异丙苯	$C_{10}H_{14}$	393	2938			0.254
对甲基异丙苯	$C_{10}H_{14}$	380	2826			0.25
邻乙基本甲苯	C_9H_{12}	378	3039		460	0.26
间乙基本甲苯	C_9H_{12}	364	2836		490	0.26
对乙基本甲苯	C_9H_{12}	367	2938		470	0.26
碘苯	C_6H_5I	448	4518	581	351	0.265
溴苯	C_6H_5Br	397	4518	485	324	0.263
氟苯	C_6H_5F	286.9	4548	355	271	0.265
全氟代苯	C_6F_6	243.5	3302			0.255
氯苯	C_6H_5Cl	359.2	4518	365	308	0.265
邻二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	424.1	4103	408	360	0.255
间二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	411	3849	409	359	0.24
对二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	412	3951	395	372	0.26
邻氯化甲苯	C_7H_7Cl	383	3910	348	0.354	0.261
间氯化甲苯	C_7H_7Cl	386.2	3910	348		0.260
对氯化甲苯	C_7H_7Cl	387.1	3921	348	0.36	0.259
联苯(DP)	$C_{12}H_{10}$	530	4218	343	502	0.295
邻联三苯	$C_{18}H_{14}$	618	3900		769	0.405
间联三苯	$C_{18}H_{14}$	651.6	3505		784	0.358
对联三苯	$C_{18}H_{14}$	653	3323		779	0.336
苯酐	$C_8H_4O_3$	537	4760		368	0.26
硝基苯	$C_6H_5NO_2$	445.3	4396	354	0.349	0.256
邻二硝基苯	$C_6H_4N_2O_4$	558.2	3850	390	0.434	0.240
间二硝基苯	$C_6H_4N_2O_4$	531.5	3850	390	0.434	0.248
对二硝基苯	$C_6H_4N_2O_4$	530.1	3850	390	0.434	0.249
2,5-二氯硝基苯	$C_6H_3Cl_2NO_2$	500.5	3596	429		0.250
邻硝基氯苯	$C_6H_4ClNO_2$	483.0	3970	396	0.432	0.251
间硝基氯苯	$C_6H_4ClNO_2$	468.5	3970	396		0.256
对硝基氯苯	$C_6H_4ClNO_2$	477.6	3970	396	0.432	0.253

（2）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
苯	562.0	4895	0.256	0.268	1-甲基-2-乙苯	650	3290	0.427	0.26
甲苯	591.8	4108	0.316	0.264	1-甲基-4-乙苯	640.2	3230	0.427	0.259
邻二甲苯	630.3	3732	0.37	0.264	过氧化二异丙苯	884	2180	0.873	0.259
间二甲苯	617	3541	0.375	0.259	过氧化羟基异丙苯	605	3340	0.419	0.278
对二甲苯	616.2	3511	0.378	0.259	1-甲基-3-异丙苯	649	2810	0.494	0.257
4-乙基间二甲苯	665	2880	0.482	0.251	1-甲基-2-异丙苯	657	2900	0.49	0.26
4-乙基邻二甲苯	667	2880	0.49	0.254	1-甲基-4-异丙苯	652	2800	0.497	0.257
5-乙基间二甲苯	655	2750	0.482	0.243	间三联苯	883	2480	0.724	0.245
二乙基间二甲苯	671	3020	0.482	0.261	邻三联苯	857	2990	0.731	0.307
二乙基对二甲苯	663	2880	0.482	0.252	对三联苯	908	2990	0.729	0.289
1,3,5-三甲苯	637.3	3127	0.433	0.256	对氨基联苯	867	3290	0.572	0.261
1,2,3-三甲苯	664.5	3454	0.414	0.259	对氨基偶氮苯	877	2900	0.642	0.255
1,2,4-三甲苯	649.1	3232	0.43	0.258	氢化偶氮苯	939	3090	0.599	0.237
1,2,3,4-四甲苯	693	3110	0.475	0.256	2,4-二硝基甲苯	814	3400	0.487	0.245
1,2,3,5-四甲苯	679	2970	0.482	0.254	2,5-二硝基甲苯	814	3400	0.472	0.237
1,2,4,5-四甲苯	676	2900	0.482	0.249	2,6-二硝基甲苯	770	3400	0.455	0.242
1,2,3,5-四乙苯	708	2070	0.703	0.247	3,4-二硝基甲苯	842	3400	0.487	0.237
五甲苯	719.2	2870	0.538	0.258	3,5-二硝基甲苯	814	3400	0.473	0.238
六甲苯	758	2770	0.593	0.261	1,3,5-三硝基苯	846	3390	0.479	0.231
乙苯	617.2	3609	0.374	0.263	2,4,6-三硝基甲苯	828	3040	0.572	0.253
邻二乙苯	668	2880	0.502	0.26	3-硝基三氟甲苯	667	2800	0.46	0.232
间二乙苯	663	2880	0.488	0.255	间硝基甲苯	734	3800	0.441	0.275
1,4-二乙苯	657.9	2803	0.497	0.255	邻硝基甲苯	720	3800	0.441	0.28
1,2,3-三乙苯	683	2380	0.593	0.249	对硝基甲苯	743	3207	0.441	0.229
1,2,4-三乙苯	684	2380	0.6	0.251	间硝基氯苯	742	3980	0.432	0.279
正丙苯	638.4	3200	0.44	0.265	4-氯-3-硝基三氟甲苯	686	2740	0.49	0.235
异丙苯	631	3209	0.434	0.265	1-氯-2,4-二硝基苯	813.8	3490	0.478	0.247
间二异丙苯	684	2450	0.6	0.258	1,2-二氯-4-硝基苯	758	3600	0.436	0.249
对二异丙苯	689	2450	0.598	0.256	氟苯	560.1	4550	0.269	0.263
异丁苯	650	3050	0.478	0.27	三氟甲苯	559.9	3210	0.356	0.245
正丁苯	660.5	2890	0.497	0.262	六氟苯	516.7	3273	0.335	0.255
正戊苯	679.9	2604	0.55	0.253	氯苯	632.4	4519	0.308	0.265
己苯	698	2380	0.593	0.243	邻二氯苯	705	4070	0.351	0.244
庚苯	714	2180	0.648	0.238	间二氯苯	684.0	4070	0.351	0.251
正辛苯	729	2020	0.703	0.234	对二氯苯	684.8	4070	0.351	0.251
正壬苯	741	1895	0.753	0.232	1,2,4-三氯苯	725	3720	0.395	0.244
正五癸苯	809	1330	1.09	0.216	1,3,5-三氯苯	718	3720	0.425	0.265
正十一烷苯	764	1672	0.868	0.228	2,4-二氯甲苯	705	3590	0.404	0.247
十二烷苯	780	1560	0.923	0.222	2,4-二氯三氟甲苯	646	2810	0.443	0.232
十三烷苯	790	1480	0.978	0.22	三氯甲苯	737	3340	0.447	0.244
十四烷苯	800	1400	1.03	0.217	六氯苯	825	2850	0.526	0.219
十六烷苯	818	1270	1.14	0.213	对氯三氟甲苯	601	3010	0.399	0.24
十八烷苯	834	1160	1.25	0.209	溴苯	670.2	4519	0.324	0.263
1,2-二甲基-3-乙苯	680	2880	0.507	0.258	间二溴苯	761	4660	0.372	0.274
对叔丁基乙苯	684	2380	0.605	0.253	对溴甲苯	699	4370	0.379	0.285
1-甲基-3-乙苯	637.2	3150	0.427	0.254	碘苯	721.2	4519	0.351	0.265

表 6.7.2 萘的临界值

名　　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	V_c/(L/mol)	Z_c
萘	$C_{10}H_8$	476.7	4010	0.410	0.267
1-甲基萘	$C_{11}H_{10}$	499	3566	0.445	0.25
2-甲基萘	$C_{11}H_{10}$	488	3505	0.462	0.26
1-乙基萘	$C_{12}H_{12}$-E_4	776	3320	0.52	0.268
2-乙基萘	$C_{14}H_{16}$	771	3170	0.52	0.257
2,6-二乙基萘	$C_{14}H_{16}$	807	2580	0.63	0.242
乙酸萘	$C_{12}H_8$	792	3200	0.544	0.264
1,2,3,4-四氢化萘	$C_{10}H_8$	456	3515	0.771	0.252
顺-十氢化萘	$C_{10}H_{13}$	429	3140	0.48	0.263
反-十氢化萘	$C_{10}H_{13}$	417	3140	0.48	0.269
2,6-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	777	3170	0.52	0.255
2,7-二甲基萘	$C_{12}H_{12}$	775	3230	0.6	0.301
1-正丙基萘	$C_{13}H_{14}$	782	2970	0.575	0.263
1-丁基萘	$C_{14}H_{16}$	792	2680	0.631	0.257
1-正苯基萘	$C_{16}H_{12}$	803	2440	0.686	0.251
1 -苯基萘	$C_{16}H_{12}$	849	2630	0.656	0.244
1-正己基萘	$C_{16}H_{20}$	813	2250	0.741	0.247
1-正壬基萘	$C_{19}H_{26}$	849	1680	1	0.238
1 -氯萘	$C_{19}H_{26}Cl_2N_2O$	785	3400	0.434	0.226
1 -溴萘	$C_{10}H_7Br$	824	3700	0.453	0.245
稠二萘	$C_{18}H_{12}$	979	2390	0.749	0.22

表 6.7.3 苯的偏心因子

物　料　名	偏心因子	物　料　名	偏心因子	物　料　名	偏心因子	物　料　名	偏心因子
苯	0.2103	对二异丙苯	0.3900	3-硝基三氟甲苯	0.5364	对溴甲苯	0.3179
甲苯	0.2640	异丁苯	0.3817	间硝基甲苯	0.4920	碘苯	0.2466
邻二甲苯	0.3101	正丁苯	0.3941	邻硝基甲苯	0.4878	1,2-二甲基-3-乙苯	0.3621
间二甲苯	0.3265	仲丁苯	0.2791	对硝基甲苯	0.4252	对叔丁基乙苯	0.4347
对二甲苯	0.3218	叔丁苯	0.2674	间硝基氯苯	0.4919	1 -甲基- 3 -乙苯	0.3649
4 -乙基间二甲苯	0.4140	正戊苯	0.4378	邻硝基氯苯	0.4864	1 -甲基- 2 -乙苯	0.3353
4 -乙基邻二甲苯	0.4114	己苯	0.4790	对硝基氯苯	0.4874	1 -甲基- 4 -乙苯	0.3666
5 -乙基间二甲苯	0.4169	庚苯	0.5272	4-氯-3-硝基三氟甲苯	0.6038	过氧化二异丙苯	0.4497
二乙基间二甲苯	0.4066	正辛苯	0.5670	1-氯-2,4-二硝基苯	0.7319	过氧化羟基异丙苯	0.9950
二乙基对二甲苯	0.4114	正壬苯	0.6331	1,2-二氯-4-硝基苯	0.5385	1 -甲基- 3 -异丙苯	0.3780
1,3,5-三甲苯	0.3985	正五癸苯	0.8567	氟苯	0.2472	1 -甲基- 2 -异丙苯	0.3662
1,2,3-三甲苯	0.3666	正十一烷苯	0.7287	三氟甲苯	0.2998	1 -甲基- 4 -异丙苯	0.3738
1,2,4-三甲苯	0.3787	十二烷苯	0.7333	六氟苯	0.3953	1 -甲基- 2 -正丙苯	0.4070
1,2,3,4 -四甲苯	0.4172	十三烷苯	0.7799	氯苯	0.2499	1 -甲基- 3 -正丙苯	0.4128
1,2,3,5 -四甲苯	0.4242	十四烷苯	0.8130	邻氯甲苯	0.3044	1 -甲基- 4 -正丙苯	0.4134
1,2,4,5 -四甲苯	0.4217	十六烷苯	0.8996	对氯甲苯	0.3123	1 -乙基- 2 -异丙苯	0.4176
1,2,3,5-四乙苯	0.5940	十八烷苯	0.9505	邻二氯苯	0.2192	环己苯	0.3783
五甲苯	0.4637	硝基苯	0.4492	间二氯苯	0.2790	间二乙烯苯	0.3734
六甲苯	0.4956	2,4-二硝基甲苯	0.7126	对二氯苯	0.2846	顺-1-丙烯基苯	0.3411
乙苯	0.3035	2,5-二硝基甲苯	0.7123	1,2,4-三氯苯	0.3581	反-1-丙烯基苯	0.3393
邻二乙苯	0.3395	2,6-二硝基甲苯	0.7142	1,3,5-三氯苯	0.3596	二氨基甲苯	0.5794
间二乙苯	0.3540	3,4-二硝基甲苯	0.7092	2,4-二氯甲苯	0.3590	联苯	0.4029
1,4 -二乙苯	0.4028	3,5-二硝基甲苯	0.7023	2,4-二氯三氟甲苯	0.4344	间三联苯	0.6509
1,2,3-三乙苯	0.5054	邻二硝基苯	0.6688	三氯甲苯	0.2599	邻三联苯	0.5513
1,2,4-三乙苯	0.5011	间二硝基苯	0.6673	六氯苯	0.4971	对三联苯	0.6426
正丙苯	0.3444	对二硝基苯	0.6618	对氯三氟甲苯	0.3715	对氨基联苯	0.5419
异丙苯	0.3274	1,3,5-三硝基苯	0.8623	溴苯	0.2506	对氨基偶氮苯	0.6345
间二异丙苯	0.3587	2,4,6-三硝基甲苯	0.8972	间二溴苯	0.2932	氢化偶氮苯	0.6718

6.8 蒸　气　压

表 6.8.1　液态苯烃的蒸气压（Ⅰ）　　单位：kPa

名　称	温　度/℃										
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
苯	0.770	3.370	10.03	24.37	52.19	101.0	180.0	300.3	480.2	712.6	1031
甲苯		1.657^{10}	2.911	7.887	18.52	38.82	74.17	131.3	218.1	308.5	520.3
邻二甲苯	0.032	0.167	0.652	2.046	5.441	12.66	26.47	50.64	90.04	150.5	239.3
间二甲苯	0.051	0.216	0.894	2.542	6.588	15.10	31.15	58.94	103.8	172.1	271.7
对二甲苯			0.866	2.646	6.858	15.62	32.06	60.37	105.9	174.9	275.6
1,2,3-三甲苯					1.576	4.106	9.441	19.61	37.43	66.60	111.6
1,2,4-三甲苯					2.044	5.207	11.75	24.01	45.20	79.44	131.8
1,3,5-三甲苯				1.421^{50}	2.381	6.011	13.47	27.34	51.20	89.58	148.0
乙苯	0.020^{-30}	0.253	0.943	2.865	7.394	16.77	34.25	64.21	112.1	184.4	288.6
丙苯				1.891^{50}	3.118	7.633	16.63	32.94	60.30	103.4	167.6
异丙苯	0.019	0.108	0.445	1.467	4.041	9.671	14.32	40.26	72.64	122.9	196.9
丁苯		0.019	0.096		1.965^{50}	3.163	7.452	15.78	30.60	55.15	93.44
异丁苯					1.894	4.830	10.89	22.21	41.69	73.04	120.7
仲丁苯					1.846	4.718	10.66	21.79	40.99	71.96	119.2
叔丁苯					2.148	5.435	12.17	24.66	46.02	80.19	131.9
联苯								1.504	3.456	7.246	14.06
单异丙基联苯							0.200	0.495	1.175	2.550	5.256
萘							2.466	5.610	11.59	22.10	39.38
1,2,3,4-四氢化萘							3.521	7.777	15.68	29.31	51.35

名　称	温　度/℃										
	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
苯	1444	1966	2617	3417	4393						
甲苯	755.3	1062	1452	1940	2543	3280	3707^{310}				
邻二甲苯	363.8	532.3	754.1	1039	1398	1844	2390	3054			
间二甲苯	410.4	597.5	842.6	1157	1552	2043	2646	3382			
对二甲苯	415.2	603.2	849.2	1164	1559	2049	2651	3384			
1,2,3-三甲苯	177.9	272.7	401.8	573.2	795.1	1077	1428	1862	2392	3034	
1,2,4-三甲苯	208.3	315.5	461.2	653.3	901.1	1215	1605	2086	2674	3015^{370}	
1,3,5-三甲苯	233.1	352.2	513.5	726.2	1000	1347	1781	2316	2973		
乙苯	432.8	626.1	878.0	1199	1601	2098	2706	3445			
丙苯	259.4	386.0	554.7	774.4	1055	1404	1838	2367	3012		
异丙苯	301.4	443.3	629.1	870.6	1176	1557	2025	2595	2926^{350}		
丁苯	150.2	230.7	341.4	489.2	681.3	926.5	1234	1614	2081	2648	
异丁苯	189.8	294.0	431.9	614.9	851.8	1153	1529	1994	2564	2894^{370}	
仲丁苯	187.7	273.3	392.7	547.8	744.6	989.5	1291	1655	2095	2621	
叔丁苯	200.8	296.8	424.1	588.5	796.0	1054	1369	1750	2208	2756	
联苯①	25.55	43.88	71.74	112.4	169.8	248.1	345.8	476.0	640.5	844.9	1095
单异丙基联苯	10.26	18.94	33.19	55.00	89.44	137.5	209.3	304.1	435.4	608.0	825.7
萘②	49.71	106.1	162.9	289.2	344.4	478.4	648.6	860.9	1122	1440	
1,2,3,4-四氢化萘③	85.17	134.7	203.0	296.9	420.9	580.6	782.4	1032	1339	1709	

① 温度为420℃、440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为1398kPa、1760kPa、2191kPa、2700kPa和3300kPa。

② 温度为400℃、420℃、440℃、460℃、470℃时，其值分别为1822kPa、2280kPa、2826kPa、3476kPa、3845kPa。

③ 温度为400℃、420℃、440℃、460℃、470℃时，其值为2153kPa、2681kPa、3310kPa。

表 6.8.2 液态苯烃的蒸气压（Ⅱ） 单位：kPa

名称	温度/℃											
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
氟苯①	19.83	43.32	85.69	156.3	263.3	420.8	641.0	937.8	1326	1822	2445	3218
碘苯			2.865	6.683	14.07	27.17	48.89	82.79	132.6	202.7	298.2	424.8
溴苯	1.328	3.673	8.807	18.83	36.68	66.12	111.8	178.9	277.9	410.9	587.0	814.1
氯化苯	3.520	8.850	19.66	39.48	73.02	126.1	206.0	320.5	477.8	687.1	958.0	1301
邻二氯化苯		1.445	3.726	8.516	17.62	33.60	59.77	100.3	160.0	242.6	355.9	505.2
间二氯化苯		1.909	4.757	10.61	21.60	40.71	71.90	120.1	191.4	282.1	408.2	572.7
对二氯化苯		1.806	4.607	10.41	21.29	40.12	70.57	117.1	185.0	277.1	403.1	568.1
邻氯化甲苯	1.107	3.085	7.505	16.33	32.42	59.54	102.5	166.8	259.2	386.6	556.8	778.2
间氯化甲苯	1.657	2.853	6.986	15.30	30.47	56.22	97.09	158.6	247.0	369.3	533.1	746.6
对氯化甲苯		2.792	6.843	14.99	29.93	55.31	95.60	156.3	243.6	364.6	526.6	737.9
硝基苯			0.903	2.406	5.702	12.25	24.20	44.57	77.24	127.1	200.0	302.4
邻二硝基苯								1.475	3.268	6.701	12.85	23.25
间二硝基苯							1.109	2.592	5.557	11.07	20.68	36.57
对二硝基苯								2.803	5.970	11.81	21.96	38.62
2,5-二氯硝基苯						1.933	4.345	8.974	17.23	31.08	53.10	86.54
邻硝基氯苯					1.699	3.983	8.506	16.78	30.92	53.75	88.84	140.5
间硝基氯苯				0.938	2.389	5.470	11.45	22.15	40.16	68.81	112.2	175.5
对硝基氯苯					1.931	4.487	9.506	18.62	34.11	58.97	96.96	152.7
导热姆		0.083	0.257	0.695	1.687	3.736	7.630	14.55	26.09	44.22	72.28	112.8
乙烯苯	1.970	5.152	12.02	25.41	49.10	88.15						

名称	温度/℃											
	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
碘苯	588.0	794.5	1051	1366	1746	2204	2751	3403	4176			
溴苯	1101	1456	1888	2411	3037	3782						
氯化苯	1726	2248	2880	3642								
邻二氯化苯	697.2	939.0	1238	1602	2042	2568	3193	3932				
间二氯化苯	782.1	1043	1364	1754	2222	2779	3440					
对二氯化苯	779.0	1043	1369	1766	2242	2812	3490					
邻氯化甲苯	1060	1412	1846	2373	3012	3780						
间氯化甲苯	1018	1358	1778	2279	2906	3649						
对氯化甲苯	1007	1344	1760	2265	2877	3612						
硝基苯	442.1	627.5	867.7	1173	1555	2027	2602	3301	4143			
邻二硝基苯	39.98	69.80	103.9	158.5	234.6	337.7	474.5	652.2	879.2	1165	1520	1958
间二硝基苯	61.59	99.34	154.4	232.0	338.5	481.3	668.6	909.9	1216	1600	2075	2658
对二硝基苯	64.73	104.0	161.0	241.0	350.6	496.9	688.3	934.4	1246	1635	2117	2708
2,5-二氯硝基苯	135.3	204.1	298.2	423.6	587.2	796.4	1060	1386	1787	2275	2865	3575
邻硝基氯苯	213.7	314.5	449.4	625.5	851.1	1135	1487	1920	2445	3080	3842	
间硝基氯苯	264.2	385.1	545.6	753.8	1019	1351	1762	2264	2875	3611		
对硝基氯苯	231.4	339.2	483.2	670.7	910.1	1212	1584	2041	2596	3267		
导热姆	169.7	247.1	350.1	483.5	651.2	859.1	1111					

① 温度为 0℃、20℃时，其值为 0.171kPa 和 0.639kPa。

表 6.8.3 液态苯烃的蒸气压（$p \leqslant 101.3$kPa）

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
甲苯	C_7H_8	−29.9	−21.6	−12.1	−3.7	1.7	12.9	25.6	37.0	44.9	61.2	80.7	98.2	110.6	−95.0
乙苯	C_8H_{10}	−13.2	−4.3	5.8	14.6	20.7	32.8	46.3	58.3	66.7	84.0	104.5	123.1	136.2	−94.9
丙苯	C_9H_{12}	2.6	12.1	22.8	32.1	38.2	50.7	64.9	77.5	86.2	104.4	126.0	145.5	159.2	−99.5
异丙苯	C_9H_{12}	−0.6	8.4	18.6	27.5	33.3	45.5	59.4	71.8	80.5	98.3	119.6	138.8	152.4	−96.0
丁苯	$C_{10}H_{14}$	18.8	28.8	39.9	49.6	56.3	69.9	85.1	98.7	108.0	127.3	149.4	169.1	183.1	−88
异丁苯	$C_{10}H_{14}$	10.2	20.3	31.5	41.3	48.0	61.5	76.3	89.5	98.8	117.8	139.8	159.2	172.8	−51.5
仲丁苯	$C_{10}H_{14}$	14.8	24.6	35.5	45.0	51.5	64.5	79.1	92.3	101.4	119.8	140.9	159.9	173.5	−75.5
叔丁苯	$C_{10}H_{14}$	9.2	19.1	30.2	39.8	46.2	59.3	73.9	86.9	95.9	114.4	136.1	155.2	168.5	−58
仲戊苯	$C_{11}H_{16}$	25.0	35.3	46.7	56.6	63.4	77.2	92.7	106.5	115.9	135.4	158.0	178.4	193.0	
庚苯	$C_{13}H_{20}$	59.3	71.2	84.3	95.6	103.4	118.9	135.9	150.7	161.0	182.7	207.1	228.7	244.0	
2-乙基甲苯	C_9H_{12}	5.7	15.3	26.1	35.6	42.1	55.1	69.5	82.3	91.2	109.7	131.6	151.3	165.1	
3-乙基甲苯	C_9H_{12}	3.5	13.0	23.7	33.1	39.4	52.1	66.4	79.2	88.1	106.4	128.0	147.6	161.3	−95.5
4-乙基甲苯	C_9H_{12}	3.9	13.4	24.1	33.5	39.6	52.4	66.7	79.5	88.4	106.9	127.5	147.1	162.0	
2-乙基-1,4-二甲苯	$C_{10}H_{14}$	21.8	31.8	43.1	52.9	59.8	73.4	88.7	102.3	111.7	130.8	153.1	173.0	186.9	
4-乙基-1,3-二甲苯	$C_{10}H_{14}$	22.3	32.5	43.9	53.8	60.6	74.2	89.7	103.5	112.9	132.3	154.5	174.4	188.4	
5-乙基-1,3-二甲苯	$C_{10}H_{14}$	18.1	28.3	39.7	49.6	56.4	70.0	85.3	99.1	108.4	127.7	149.9	169.6	183.7	
3-乙基异丙基苯	$C_{11}H_{16}$	24.2	34.7	46.3	56.3	63.1	77.0	92.5	106.3	115.9	135.6	158.2	178.5	193.0	
4-乙基异丙基苯	$C_{11}H_{16}$	27.5	37.8	49.3	59.3	66.2	80.1	95.8	109.8	119.2	138.5	161.5	181.8	195.8	
乙氧基苯	$C_8H_{10}O$	14.3	24.1	35.0	44.5	50.9	64.0	79.2	92.0	100.6	118.8	140.2	159.0	172.0	−30.2
3,5-二乙基甲苯	$C_{11}H_{16}$	29.9	40.4	52.2	62.4	69.4	83.5	99.4	113.7	123.3	142.8	166.0	186.6	200.7	
邻二乙基苯	$C_{10}H_{14}$	18.4	28.5	39.7	49.5	56.3	69.9	85.2	98.8	108.0	127.2	149.2	169.2	183.5	−31.4
间二乙基苯	$C_{10}H_{14}$	16.8	26.8	37.9	47.6	54.3	67.9	83.2	96.8	106.2	125.3	147.2	167.0	181.1	−83.9
对二乙基苯	$C_{10}H_{14}$	16.8	26.9	38.1	47.9	54.6	68.2	83.7	97.4	106.9	126.5	149.0	169.3	183.8	−43.2
1,3-二乙烯基苯	$C_{10}H_{10}$	28.6	39.1	50.7	60.9	67.9	82.0	97.9	112.0	121.6	141.5	164.8	185.3	199.5	−66.9
1,2-二异丙基苯	$C_{12}H_{18}$	35.8	46.5	58.4	68.7	75.8	90.1	106.3	120.4	130.1	150.0	173.6	194.6	209.0	
1,3-二异丙基苯	$C_{12}H_{18}$	30.6	41.2	52.9	63.2	70.1	84.4	100.4	114.3	123.9	143.8	167.2	187.7	202.0	−105

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
邻二甲苯	C_8H_{10}	−7.3	1.8	12.0	20.9	27.0	39.2	52.9	65.2	73.8	91.4	112.3	131.1	144.4	−25.2
间二甲苯	C_8H_{10}	−10.3	−1.4	8.7	17.5	23.3	35.3	48.8	60.9	69.3	86.7	107.4	126.0	139.1	−47.9
对二甲苯	C_8H_{10}	−11.5	−2.7	7.4	16.2	22.2	34.3	47.9	60.0	68.4	85.8	106.6	125.2	138.3	13.3
2,4-二胺基甲苯	$C_7H_{10}N_2$	101.8	113.7	126.9	138.1	145.5	160.7	177.7	192.2	202.4	223.0	245.9	266.0	280.0	99
α,α-二氯甲苯	$C_7H_6Cl_2$	31.1	42.1	54.3	64.9	72.4	87.3	104.1	119.2	129.4	150.4	175.6	198.2	214.0	−16.1
1,2-二氯-3-乙苯	$C_8H_8Cl_2$	41.6	52.8	65.2	76.0	83.6	98.8	115.8	130.8	141.0	161.8	186.1	207.4	222.1	−40.8
1,2-二氯-4-乙苯	$C_8H_8Cl_2$	42.4	54.1	67.0	78.2	85.8	101.9	119.5	134.7	144.8	165.6	190.5	212.1	226.6	−76.4
1,4-二氯-2-乙苯	$C_8H_8Cl_2$	34.0	45.4	58.0	69.0	76.7	92.4	109.9	124.9	135.1	156.0	180.5	201.8	216.3	−61.2
邻二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	16.2	26.1	37.2	46.8	53.5	67.0	82.2	95.7	104.9	123.9	146.0	165.4	179.0	−17.6
间二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	8.1	18.4	29.9	39.8	46.4	59.8	74.8	88.3	97.3	116.2	138.9	159.0	173.0	−24.2
对二氯苯	$C_6H_4Cl_2$						62.6	77.7	91.3	100.5	119.0	140.6	160.1	173.9	53
3,4-二氯-α,α,α-三氟甲苯	$C_2H_3Cl_2F_3$	6.9	17.4	29.0	39.2	46.2	60.5	76.5	90.9	100.7	119.8	141.1	159.8	172.8	−12.1
1,2-二氯四乙基苯	$C_{14}H_{20}Cl_2$	100.5	113.4	127.6	139.8	148.0	164.7	183.4	200.2	211.3	234.3	261.0	285.0	302.0	
1.4-二氯四乙基苯	$C_{14}H_{20}Cl_2$	86.4	99.9	114.6	127.3	136.3	154.0	173.8	191.2	202.4	226.5	254.0	278.6	296.5	
1,2-二溴乙基苯	$C_{18}H_{39}N$	127.7	141.5	156.5	169.4	178.4	196.9	217.2	234.9	246.7	271.3	300.2	325.1	342.0	
对二溴代苯	$C_6H_4Br_2$	58.5	65.1	72.9	79.8	84.0	96.5	113.1	127.5	137.6	158.4	182.0	203.4	218.6	87.5
1,2,3-三甲基苯	C_9H_{12}	12.9	22.9	34.0	43.7	50.3	63.6	78.4	91.5	100.7	119.6	142.0	162.0	176.1	−25.5
1,2,4-三甲基苯	C_9H_{12}	10	19.3	29.9	39.1	45.4	58.3	72.9	85.8	94.8	113.4	135.5	155.3	169.2	−44.1
1,3,5-三甲基苯	C_9H_{12}	5.9	15.4	26.1	35.5	41.9	54.9	69.2	82.1	91.0	109.4	131.2	150.9	164.7	−44.8
1,2,4-三乙基苯	$C_{12}H_{18}$	41.8	52.6	64.7	75.1	82.4	97.1	113.8	128.2	138.1	158.4	182.7	203.8	218.0	
1,3,4-三乙基苯	$C_{12}H_{18}$	43.7	54.5	66.5	76.9	84.1	98.8	115.0	129.3	139.2	158.8	182.4	203.3	217.5	
1,2,4-三甲基-5-乙基苯	$C_{11}H_{16}$	39.6	50.1	61.9	72.0	78.8	92.9	102.8	119.1	131.9	151.0	174.0	194.3	208.1	
1,3,5-三甲基-2-乙基苯	$C_{11}H_{16}$	34.6	45.4	57.5	67.9	74.7	89.1	105.5	119.8	129.5	148.9	172.6	193.7	208.0	
1,2,3-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$	35.4	47.1	59.9	71.0	78.9	94.6	111.7	127.2	137.3	158.0	182.5	203.9	218.5	52.5
1,2,4-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$	34.0	45.2	57.5	68.2	75.5	90.3	106.9	121.6	131.5	151.9	176.5	198.2	213.0	17
1,3,5-三氯苯	$C_6H_3Cl_3$				64.7	71.9	86.7	103.1	117.7	127.5	147.7	172.0	193.6	208.4	63.5

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
α,α,α-三氟甲苯	$C_7H_5F_3$	−35.1	−27.0	−17.8	−9.6	−4.2	6.8	19.5	30.8	38.4	54.4	73.4	90.4	102.2	−29.3
α,α,α-三氯甲苯	$C_7H_5Cl_3$	41.6	52.3	64.2	74.6	81.6	95.9	112.1	126.1	135.8	155.8	178.9	199.3	213.5	−21.2
1,2,3,4-四甲基苯	$C_{10}H_{14}$	38.7	48.7	59.8	69.5	76.2	89.5	104.4	117.9	127.4	146.4	169.4	190.1	204.4	−6.2
1,2,3,5-四甲基苯	$C_{10}H_{14}$	36.9	46.5	57.2	66.5	72.6	85.0	99.1	111.7	120.5	139.9	163.3	183.8	197.9	−24
1,2,4,5-四甲基苯	$C_{10}H_{14}$	42.2	49.5	58.1	65.6	70.4	81.9	96.9	110.8	120.1	139.6	162.2	182.0	195.9	79.5
1,2,3,4-四乙基苯	$C_{14}H_{22}$	61.1	72.9	85.9	97.2	105.0	120.5	137.7	152.6	163.1	185.2	210.4	232.5	248.0	11.6
1,2,3,4-四氯苯	$C_6H_2Cl_4$	63.7	75.8	89.1	100.6	108.2	123.9	141.1	155.9	166.4	187.7	213.6	237.4	254.0	46.5
1,2,3,5-四氯苯	$C_6H_2Cl_4$	53.5	65.5	78.6	90.0	97.6	113.8	131.8	147.6	158.5	182.0	208.6	230.8	246.0	54.5
1,2,4,5-四氯苯	$C_6H_2Cl_4$								153.4	164.1	185.7	209.8	230.7	245.0	139
1,2,3,5-四氢-4-乙基苯	$C_8H_6Cl_4$	71.9	84.8	98.9	111.0	119.2	135.9	153.9	170.3	181.8	204.5	231.0	254.2	270.0	
3,4,5,6-四氯-1,2-二甲基苯	$C_8H_6Cl_4$	89.7	101.6	114.7	126.0	133.8	149.0	166.1	181.5	191.7	212.7	237.3	258.8	273.5	
五乙基苯	$C_{16}H_{26}$	80.7	94.1	108.6	121.0	129.0	145.0	163.2	179.7	190.6	213.1	238.9	261.4	277.0	
五乙基氯苯	$C_{16}H_{25}Cl$	84.8	98.0	112.5	124.9	133.5	150.4	169.3	186.3	197.9	220.0	245.5	268.8	285.0	
五氯乙基苯	$C_8H_5Cl_5$	91.0	104.2	118.7	131.2	140.3	158.0	177.2	194.3	205.9	230.1	257.4	281.7	299.0	
五氯苯	C_6HCl_5	93.8	105.9	119.2	130.6	138.0	153.0	170.2	185.8	196.3	217.1	240.9	261.7	276.0	85.5
六乙基苯	$C_{18}H_{30}$				135.3	143.5	160.2	178.9	195.3	206.3	230.0	256.9	280.9	298.3	130
六氯苯	C_6Cl_6	109.0	122.7	137.6	150.4	159.1	177.2	197.0	214.2	225.7	248.0	272.6	294.3	309.4	230
对甲氧基丙烯基苯	$C_{10}H_{12}O$	48.5	59.0	70.7	80.9	87.8	101.8	117.3	131.2	140.5	159.3	181.8	201.6	215.0	
甲氧基苯	C_7H_8O	1.8	11.1	21.6	30.8	36.9	49.7	63.9	76.5	85.2	103.3	124.4	142.8	155.5	−37.3
甲基异丙基苯	$C_{10}H_{14}$	13.3	23.5	34.9	44.7	51.4	64.8	79.8	93.3	102.6	121.9	143.8	163.4	177.2	−68.2
丙烯基苯	C_9H_{10}	13.6	23.6	34.9	44.6	51.3	65.0	80.4	94.0	103.4	122.6	144.8	164.8	179.0	−30.1
苯	C_6H_6	−39.0	−32.9	−25.6	−19.1	−15.1	−6.8	2.8	12.3	19.6	34.5	52.5	68.7	80.1	5.5
氟苯	C_6H_5F	−46.3	−38.7	−29.9	−22.2	−16.9	−6.3	5.6	16.4	23.8	39.2	57.5	73.6	84.7	−42.1
2-氟代甲苯	C_7H_7F	−27.3	−19.2	−9.8	−1.5	4.1	15.7	28.6	40.2	48.3	64.7	84.1	101.6	114.0	−80
3-氟代甲苯	C_7H_7F	−25.5	−17.3	−7.9	0.4	6.1	17.8	30.8	42.4	50.4	67.0	86.6	103.9	116.0	−110.8
4-氟代甲苯	C_7H_7F	−24.9	−16.7	−7.3	1.0	6.8	18.4	31.5	43.1	51.1	67.6	87.3	104.8	117.0	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
1-羟-2-甲氧基-5-烯丙基苯	$C_{10}H_{12}O_2$	79.1	90.6	103.3	114.2	121.1	136.0	152.3	166.6	176.7	197.0	219.8	239.9	254.0	
4-烯丙基邻二甲氧基苯	$C_{11}H_{14}O_2$	80.6	91.8	104.1	114.7	121.4	135.7	151.3	165.4	175.3	194.6	216.5	235.2	248.0	
联(二)苯	$C_{12}H_{10}$	65.8	78.0	91.3	102.8	110.5	126.6	144.3	160.5	171.5	193.4	218.4	240.0	254.9	69.5
硝基苯	$C_6H_5NO_2$	40.3	50.8	62.4	72.4	79.2	92.8	108.1	121.9	131.5	151.4	175.1	196.1	210.6	5.7
邻硝基甲苯	$C_7H_7NO_2$	45.6	56.8	69.3	80.0	87.5	102.5	118.8	133.4	143.2	163.5	187.2	207.9	222.3	−4.1
间硝基甲苯	$C_7H_7NO_2$	45.5	57.5	70.6	82.0	89.6	105.3	122.7	138.1	148.3	169.6	195.3	217.2	231.9	15.5
对硝基甲苯	$C_7H_7NO_2$	48.9	61.1	74.5	86.0	93.9	110.1	127.8	143.5	154.0	175.9	201.3	223.2	238.3	51.9
4-硝基-1,3-二甲苯	$C_8H_9NO_2$	61.1	72.5	85.1	95.9	103.5	118.7	135.4	149.8	159.7	181.1	206.3	228.5	244.0	2
氯苯	C_6H_5Cl	−16.4	−7.6	2.5	11.3	17.2	29.4	43.1	55.0	63.2	80.6	101.0	119.2	132.2	−45.2
2-氯甲苯	C_7H_7Cl	1.7	11.3	22.0	31.4	37.8	50.7	65.1	78.1	86.9	105.6	127.4	146.3	159.3	
3-氯甲苯	C_7H_7Cl	1.0	10.7	21.6	31.1	37.7	51.0	65.9	79.3	88.4	107.2	129.6	149.1	162.3	
α-氯甲苯	C_7H_7Cl	18.2	28.0	39.0	48.6	55.2	68.6	83.6	96.8	106.0	124.8	146.3	165.6	179.4	−39
4-氯甲苯	C_7H_7Cl	1.7	11.4	22.3	31.8	38.3	51.5	66.4	79.6	88.6	107.6	129.9	149.1	162.3	7.3
2-氯乙苯	C_8H_9Cl	13.4	23.2	34.2	43.8	50.5	63.9	79.0	92.5	101.8	120.8	142.6	162.8	177.6	−80.2
3-氯乙苯	C_8H_9Cl	14.6	24.8	36.2	46.0	52.6	66.3	81.9	95.7	105.2	124.4	146.7	166.8	181.1	−53.3
4-氯乙苯	C_8H_9Cl	15.1	25.6	37.2	47.3	54.2	68.6	84.4	98.1	107.6	127.3	149.8	170.0	184.3	−62.6
1-氯-2-乙氧基本	C_8H_9ClO	41.8	52.1	63.6	73.7	80.6	94.8	110.4	124.0	133.4	152.6	175.2	194.8	208.0	
α,α,α,α-四氯甲苯	$C_7H_4Cl_4$	63.9	76.8	90.8	102.8	111.0	127.9	146.4	163.1	174.8	197.5	222.1	245.1	262.1	28.7
2-氯-α,α,α 三氟甲苯	$C_7H_4ClF_3$	−3.6	5.7	16.3	25.5	31.8	44.5	59.0	71.8	80.5	99.0	120.5	139.2	152.2	−6.0
邻氯甲苯	$C_{12}H_9Cl$	86.4	94.0	102.7	111.5	124.2	143.9	161.5	177.6	188.1	209.2	233.3	253.7	267.5	34
对氯甲苯	$C_{12}H_9Cl$	91.2	104.3	118.6	130.8	139.1	156.0	175.0	191.5	202.7	226.3	252.9	276.3	292.9	75.5
异氰化苯	C_7H_5N	8.3	17.8	28.5	37.8	44.2	57.2	71.5	84.3	93.2	111.6	132.9	151.7	165.0	
2-异氰基甲苯	C_8H_7N	21.4	31.2	42.2	51.8	58.4	71.8	86.8	100.2	109.5	128.5	150.2	169.7	183.5	
偶氮苯	$C_{12}H_{10}N_2$	98.5	111.1	124.9	136.7	144.7	160.8	179.2	195.4	206.4	229.0	254.8	277.3	293.0	68
碘苯	C_6H_5I	20.2	30.3	41.6	51.4	58.2	71.9	87.1	101.0	110.3	129.9	153.4	174.2	188.6	−28.5
2-碘甲苯	C_7H_7I	32.9	43.9	56.2	66.8	73.8	88.5	104.8	119.6	129.6	149.9	174.5	196.2	211.0	
(2-溴乙基)-苯	C_8H_9Br	43.8	54.6	66.7	77.1	84.4	99.0	115.4	129.8	139.6	159.8	183.5	204.4	219.0	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
对溴乙苯	C_8H_9Br	29.0	33.0	38.1	44.6	60.7	83.0	100.3	116.4	126.8	146.8	170.9	192.0	206.0	−45.0
溴苯	C_6H_5Br	−0.7	8.7	19.3	28.6	34.7	47.6	61.9	74.5	83.2	101.1	122.6	142.2	156.2	−30.7
2-溴甲苯	C_7H_7Br	20.7	30.3	41.1	50.5	56.9	69.8	84.2	96.5	104.7	123.6	147.0	167.5	181.8	−28
3-溴甲苯	C_7H_7Br	9.2	23.4	38.8	51.6	58.3	71.8	86.7	100.2	109.6	128.6	150.4	169.9	183.7	39.8
4-溴甲苯	C_7H_7Br	4.5	19.2	35.1	48.4	55.3	68.9	84.3	98.3	108.0	127.7	150.2	170.3	184.5	28.5
α-溴甲苯	C_7H_7Br	28.1	38.6	50.3	60.5	67.5	81.6	97.4	111.5	121.3	141.1	164.6	184.9	198.5	−4
4-溴联苯	$C_{12}H_9Br$	92.4	106.5	121.8	134.8	143.4	161.3	181.5	199.5	211.6	236.2	265.0	291.2	310.0	90.5
2-溴-1,4-二甲苯	C_8H_9Br	33.4	43.9	55.7	65.9	72.9	87.2	103.1	117.5	127.3	146.8	170.3	191.7	206.7	9.5
1,4-溴氯代苯	C_6H_4BrCl	27.9	38.4	50.2	60.3	67.0	81.0	96.6	110.7	120.1	139.6	162.5	182.7	196.9	

表 6.8.4 液态苯烃的蒸气压（$p \geqslant 101.3$kPa）

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													t_c/℃	p_c/MPa
苯	C_6H_6	80.1	103.7	132.5	159.4	178.1	203.0	220.7	236.0	248.6	260.7	271.3	289.3		290.5	5.08
甲苯	C_7H_8	110.6	136.4	167.3	195.6	215.1	242.2	261.6	278.2	291.8	305.7	317.8			320.6	4.21
乙苯	C_8H_{10}	136.2	163.4	196.2	225.6	245.6	273.6	293.6	311.1	325.5					346.4	3.86
氟苯	C_6H_5F	84.7	109.8	138.6	165.3	183.7	208.9	226.8	242.8	256.1	267.9	278.3			286.5	4.53
氯苯	C_6H_5Cl	132.2	160.1	193.5	223.8	244.5	272.2	291.9	309.2	323.4	336.9	348.7			359.2	4.52
碘苯	C_6H_5I	188.6	219.9	257.1	291.3	314.8	347.3	370.5	389.4	404.9	421.3	435.8			448.0	4.53
溴苯	C_6H_5Br	156.2	186.1	220.6	252.1	273.7	304.2	326.0	344.0	358.8	373.4	386.3			397.0	4.52
1-乙基萘	$C_{12}H_{12}$	65.2	77.4	90.8	102.4	110.2	126.3	143.9	159.6	170.6	193.4	219.4	242.2	258.1	−27	
顺-十氢化萘	$C_{10}H_{18}$	18.4	29.0	40.7	51.0	58.2	72.8	89.4	103.9	114.1	135.2	159.2	180.2	194.6	−43.3	
反-十氢化萘	$C_{10}H_{18}$	−5.6	6.6	20.0	31.7	40.1	57.3	76.6	93.7	105.0	126.2	149.7	171.2	186.7	−30.7	
1,2,3,4-四氢化萘	$C_{10}H_{12}$	33.9	44.4	56.0	66.2	73.1	87.2	102.9	117.2	126.9	147.1	171.1	192.4	207.2	−31.0	
2-异丙基萘	$C_{13}H_{14}$	71.1	83.5	97.2	108.9	116.8	132.8	150.6	166.8	178.0	200.8	226.9	250.0	266.0		
萘	$C_{10}H_8$	49.5	57.5	66.7	74.9	80.8	94.6	111.4	126.1	136.4	157.5	182.1	203.5	217.9	80.2	
α-氯萘	$C_{10}H_7Cl$	77.1	86.2	96.5	105.7	112.7	127.3	144.8	161.0	171.6	193.3	219.3	242.7	259.3	−20	
1-溴萘	$C_{19}H_7Br$	79.1	92.1	106.3	118.5	126.7	142.8	161.3	178.6	189.7	212.7	240.0	264.1	281.1	5.5	

6.9 比 热 容

表 6.9.1 气态芳烃的定压比热容

（1） 单位：J/(mol·K)

名称	温度/℃															
	−50	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
苯	57.4	72.7	89.7	104.8	118.1	130.5	141.8	152.3	161.8	170.4	178.3	185.4	191.9	197.7	203.0	207.7
甲苯	75.2	93.3	113.3	131.0	146.6	161.4	175.1	187.7	199.5	210.3	220.1	229.2	237.5	245.0	251.7	257.7
邻二甲苯	100.7	122.8	143.3	162.5	180.5	197.1	212.6	226.9	240.2	252.4	263.7	274.2	283.6	292.3	300.3	307.6
间二甲苯	93.6	116.6	138.0	158.0	176.6	193.8	209.8	224.6	238.2	250.7	262.3	272.8	282.5	291.4	299.5	306.9
对二甲苯	93.7	116.1	137.2	156.9	175.3	192.4	208.4	223.2	236.8	249.5	261.1	271.8	281.6	290.6	298.8	306.2
1,2,3-三甲苯	118.5	142.6	165.2	186.5	206.5	225.2	242.8	259.2	274.6	288.9	302.2	314.5	325.9	336.5	346.3	355.4
1,2,4-三甲苯	118.9	142.6	164.9	185.9	205.7	224.2	241.5	257.7	272.8	286.8	299.9	312.0	323.3	333.7	343.3	352.2
1,3,5-三甲苯	112.9	138.0	161.7	183.8	204.6	224.0	242.1	259.0	274.6	289.2	302.7	315.1	326.7	337.2	347.0	356.0
乙苯	92.2	116.7	139.5	160.5	179.8	197.5	213.7	228.6	242.2	254.6	265.9	276.2	285.6	294.2	302.1	309.3
丙苯	114.0	141.0	166.1	189.5	211.3	231.3	249.8	266.9	282.7	297.1	310.3	322.4	333.4	343.5	352.7	361.1
异丙苯	111.6	139.5	165.2	189.0	211.1	231.4	250.1	267.2	283.0	297.3	310.5	322.5	333.4	343.4	352.6	361.0
丁苯	133.0	162.6	190.3	216.2	240.4	263.0	284.0	303.4	321.4	338.0	353.2	367.2	380.0	391.6	402.2	411.7
仲丁苯	122.0	155.5	186.4	214.7	240.6	264.2	285.7	305.4	323.2	339.5	354.4	367.9	380.4	391.9	402.7	412.7
叔丁苯	119.1	155.5	188.0	217.9	245.1	269.5	291.5	311.5	329.4	345.6	360.3	373.8	386.1	397.5	408.3	418.6
联苯	108.6	144.5	177.1	206.7	233.3	257.4	278.9	298.3	315.6	331.1	345.0	357.4	368.7	379.0	388.5	397.5

（2） 单位：J/(mol·K)

名称	温度/℃															
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
萘	103.3	129.6	153.5	175.2	194.9	212.6	228.6	242.9	255.8	267.4	277.8	287.1	295.6	303.3	310.5	317.3
1,2,3,4-四氢化萘	150.1	177.3	202.5	225.9	247.6	267.7	286.2	303.2	318.8	333.1	346.2	358.2	369.1	379.0	388.0	396.2

（3）　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　单位：J/(mol·K)

名　称	温　度/℃															
	−50	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
氟苯	67.2	85.7	102.7	118.1	132.0	144.5	155.9	166.0	175.1	183.3	190.6	197.2	203.1	208.4	213.4	217.9
碘苯	74.0	92.0	108.3	123.0	136.3	148.3	159.0	168.7	177.3	185.0	191.8	198.1	203.7	208.9	213.6	218.2
溴苯	71.5	89.3	105.5	120.3	133.7	145.8	156.7	166.6	175.5	183.4	190.6	197.0	202.7	207.9	212.7	217.1
氯化苯	70.8	89.1	105.6	120.6	134.2	146.4	157.3	167.2	175.9	183.8	190.8	197.1	202.8	208.0	212.8	217.3
邻二氯化苯	87.6	105.2	121.3	135.7	148.6	160.3	170.6	179.9	188.1	195.4	201.8	207.6	212.8	217.5	221.7	225.8
间二氯化苯	88.1	105.7	121.6	136.0	149.0	160.5	170.9	180.1	188.3	195.5	202.0	207.7	212.9	217.5	221.8	225.8
对二氯化苯	88.0	105.7	121.8	136.2	149.1	160.8	171.1	180.3	188.5	195.8	202.2	207.9	213.1	217.7	221.9	225.9
邻氯化甲苯	87.8	108.8	128.6	147.4	165.2	182.1	198.1	213.3	227.8	241.5	254.6	267.2	279.1	290.7	301.8	312.6
硝基苯	78.5	98.7	117.3	134.5	150.2	164.7	178.0	190.1	201.0	210.9	219.9	228.0	235.2	241.8	247.6	252.8
二硝基苯	100.9	124.2	145.6	165.3	183.4	200.0	215.0	228.7	241.1	252.2	262.3	271.2	279.2	286.4	292.7	298.3
二氯硝基苯	101.4	120.9	138.8	155.3	170.4	184.2	196.8	208.3	218.6	227.9	236.3	243.8	250.4	256.4	261.6	266.3
硝基氯苯	90.0	109.8	128.1	144.9	160.3	174.5	187.4	199.1	209.8	219.4	228.1	235.9	242.9	249.1	254.6	259.6

表 6.9.2　气态苯的比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200
c_p	0.9433	1.3352	1.6761	1.9566	2.1827	2.3694	2.5243	2.6554	2.7672	2.8614	2.9430	3.0733

表 6.9.3　苯类理想气体的比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	苯	甲苯	1.2-二甲苯	1.3-二甲苯	1.4-二甲苯	乙苯	丙苯	异丙苯	丁苯
0	—	—	0.026	—	—	—	—	—	—
100	0.190	0.269	0.503	0.370	0.436	0.326	0.342	0.370	0.409
200	0.697	0.772	0.937	0.855	0.874	0.846	0.887	0.897	0.933
300	1.129	1.205	1.329	1.277	1.272	1.293	1.350	1.350	1.385
400	1.495	1.576	1.677	1.644	1.628	1.673	1.741	1.738	1.774
500	1.803	1.890	1.982	1.959	1.943	1.995	2.069	2.066	2.105
600	2.059	2.155	2.247	2.228	2.215	2.266	2.342	2.343	2.386
700	2.271	2.378	2.472	2.457	2.448	2.492	2.569	2.576	2.623
800	2.446	2.563	2.662	2.651	2.644	2.680	2.757	2.769	2.821
900	2.589	2.718	2.820	2.814	2.807	2.837	2.915	2.930	2.987
1000	2.708	2.848	2.953	2.952	2.942	2.969	3.049	3.064	3.128
1100	2.808	2.958	3.065	3.067	3.055	3.081	3.166	3.177	3.246
1200	2.894	3.053	3.164	3.166	3.154	3.179	3.272	3.275	3.349

表 6.9.4 苯蒸气的常压比热容

温度/℃	定压比热容			定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·K)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·K)]	容积比热容 c'_p（标准状态）/[kJ/(m³·K)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·K)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·K)]	容积比热容 c'_v（标准状态）/[kJ/(m³·K)]
0	0.9433	73.688	3.2875	0.8365	65.356	2.9157
100	1.3352	104.29	4.6528	1.2284	95.961	4.2810
200	1.6760	130.92	5.8410	1.5696	122.59	5.4692
300	1.9565	152.82	6.8178	1.8497	144.49	6.4460
400	2.1826	170.49	7.8069	2.0758	162.16	7.2344
500	2.3693	185.06	8.2560	2.2625	176.72	7.8842
600	2.5242	197.16	8.7960	2.4175	188.82	8.4243
700	2.6553	207.41	9.2557	2.5489	199.08	8.8819
800	2.7571	216.12	9.6422	2.6603	207.79	9.2704
900	2.8613	223.49	9.9709	2.7545	215.16	9.5901
1000	2.9429	229.85	10.255	2.8361	221.52	9.8829
1100	3.0128	235.34	10.499	2.9065	227.01	10.128
1200	3.0731	240.03	10.709	2.9663	231.70	10.337

表 6.9.5 苯蒸气的平均常压比热容（0～t℃）

温度 t /℃	平均定压比热容			平均定容比热容		
	比热容 c_p /[kJ/(kg·K)]	摩尔比热容 c_{mp} /[kJ/(kmol·K)]	容积比热容 c'_p（标准状态）/[kJ/(m³·K)]	比热容 c_v /[kJ/(kg·K)]	摩尔比热容 c_{mv} /[kJ/(kmol·K)]	容积比热容 c'_v（标准状态）/[kJ/(m³·K)]
0	0.943	73.688	3.287	1.361	65.356	2.916
100	1.146	89.472	3.950	1.595	81.140	3.620
200	1.326	103.54	4.619	1.827	95.208	4.248
300	1.192	116.56	5.200	2.032	108.23	4.829
400	1.637	127.91	5.706	2.230	119.58	5.335
600	1.765	137.87	6.151	2.400	129.54	5.779
600	1.880	146.83	6.551	2.572	138.50	6.179
700	1.981	154.71	6.904	2.720	146.41	6.532
600	2.072	161.87	7.221	2.855	153.53	6.850
900	2.155	168.31	7.509	2.978	160.10	7.137
1000	2.230	174.17	7.770	3.095	165.84	7.398
1100	2.298	179.49	8.008	3.205	171.16	7.636
1200	2.359	184.26	8.220	3.309	175.93	7.849

表 6.9.6 液态芳烃的比热容 单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃										
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
苯					1.570①	1.716	1.767	1.828	1.881	1.953	2.047
甲苯	1.476	1.487	1.534	1.582	1.630	1.681	1.757	1.834	1.902	1.970	2.073
邻二甲苯				1.636	1.679	1.726	1.836	1.903	1.970	2.037	2.104
间二甲苯			1.546	1.569	1.649	1.699	1.795	1.865	1.935	2.005	2.076
对二甲苯						1.698	1.758	1.821	1.889	1.962	2.036
1,2,3-三甲苯				1.679	1.733	1.788	1.847	1.910	1.973	2.036	2.100
1,2,4-三甲苯			1.618	1.665	1.701	1.773	1.849	1.911	1.973	2.036	2.099
1,3,5-三甲苯			1.552	1.605	1.665	1.727	1.832	1.897	1.964	2.030	2.097
乙苯	1.500	1.532	1.573	1.622	1.677	1.738	1.783	1.859	1.934	2.008	208.3
丙苯			1.540	1.611	1.683	1.756	1.828	1.900	1.972	2.044	2.115
异丙苯						1.769	1.834	1.910	1.982	2.030	2.107
丁苯	1.553	1.585	1.628	1.679	1.735	1.798	1.865	1.933	2.001	2.070	212.9
异丁苯			1.287	1.310	1.331	1.349	1.365	1.379	1.390	1.397	1.403
仲丁苯		1.311	1.398	1.484	1.570	1.655	1.738	1.820	1.900	1.979	2.057
叔丁苯			1.373	1.468	1.561	1.653	1.742	1.830	1.915	1.999	2.080
联苯									1.792	1.854	1.915
单异丙基联苯						1.725	1.809	1.867	1.934	2.001	2.068
导热姆						1.549	1.654	1.742	1.813	1.872	1.922

续表

名　　称	温　　度/℃										
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
苯	2.143	2.242	2.346	2.450	2.561						
甲苯	2.149	222.9	2.313	2.407	2.517	2.658					
邻二甲苯	2.172	2.241	2.311	2.383	2.460	2.543	2.638	2.755	2.919		
间二甲苯	2.147	2.219	2.294	2.371	2.454	2.546	2.655	2.800	2.898^{290}		
对二甲苯	2.111	2.187	2.264	2.343	2.429	2.524	2.632	2.752	2.886		
1,2,3-三甲苯	2.163	2.227	2.292	2.358	2.425	2.495	2.570	2.652	2.748	2.870	3.050
1,2,4-三甲苯	2.162	2.226	2.291	2.358	2.426	2.499	2.579	2.670	2.783	2.942	3.059^{330}
1,3,5-三甲苯	2.164	2.231	2.300	2.371	2.445	2.524	2.612	2.717	2.854	3.071	
乙苯	2.157	2.232	2.309	2.388	2.472	2.565	2.675	2.818			
丙苯	2.186	2.258	2.330	2.403	2.479	2.559	2.648	2.697^{270}			
异丙苯	21.80	2.253	2.327	2.402	2.480	2.564	2.657	2.770	2.922		
丁苯	2.198	2.266	2.336	2.406	2.476	2.550	2.627	2.712	2.810	2.935	3.122
异丁苯	1.405										
仲丁苯	2.133	2.208	2.282	2.355	2.430	2.505	2.583	2.667	2.761	2.877	
叔丁苯	2.160	2.238	2.315	2.392	2.468	2.545	2.626	2.712	2.810	2.933	
联苯②	1.977	2.040	2.101	2.164	2.225	2.287	2.349	2.411	2.474	2.535	2.579
单异丙基联苯	2.135	2.202	2.271	2.345		2.500		2.667		2.851	3.056^{360}
导热姆	1.964	2.001	2.035	2.068	2.102	2.135	2.177	2.219	2.265	2.315	2.374

① 固态。

② 温度为 360℃、380℃、400℃时，其值分别为 2.660kJ/(kg·℃)、2.721kJ/(kg·℃) 和 2.783kJ/(kg·℃)。

表 6.9.7　液态芳烃的比热容（Ⅱ）　　单位：J/(mol·℃)

名　　称	温　　度/℃												
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
氟化苯	140.6	144.4	146.8	148.7	153.9	160.6	167.1	173.6	180.3	187.4	195.3	204.6	216.8
碘化苯	155.5	157.3	158.6	159.7	161.7	166.9	172.1	179.3	182.3	187.2	192.2	197.0	201.9
溴化苯	147.8	153.5	155.2	157.5	158.7	164.0	169.3	174.8	180.4	185.7	191.0	196.4	201.8
氯化苯	146.2	148.8	150.0	152.4	154.8	160.4	166.1	172.0	178.0	183.5	189.2	195.1	201.2
邻二氯化苯	164.2	169.9	175.4	180.5	185.4	190.1	194.6	199.1	203.5	208.0	212.6	217.4	222.6
间二氯化苯	157.7	163.7	169.4	174.7	179.7	184.6	189.2	193.7	198.1	202.6	207.1	211.9	216.9
对二氯化苯					180.7	185.6	190.2	194.8	199.3	203.8	208.4	213.2	218.3
邻氯化甲苯	151.4	158.2	164.7	171.0	177.1	183.0	188.8	194.6	200.4	206.2	212.2	218.5	225.1
间氯化甲苯	151.6	158.3	164.9	171.2	177.3	183.2	189.0	194.8	200.6	206.4	212.4	218.6	225.2
对氯化甲苯	164.9	171.2	177.3	183.2	189.0	194.8	200.5	206.4	212.3	218.5	225.0	232.0	239.6
硝基苯			178.5	183.7	189.1	194.5	199.9	205.3	210.8	216.2	221.6	227.1	232.7
邻二硝基苯								268.5	269.0	271.9	277.0	282.1	287.1
间二硝基苯							256.2	261.3	266.4	271.6	276.7	281.9	287.0
对二硝基苯													286.3

续表

名称	温度/℃												
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
2,5-二氯硝基苯					221.9	226.3	230.9	235.4	240.1	244.7	249.3	254.0	258.7
邻硝基氯苯				207.4	209.4	214.3	215.7	220.6	225.6	230.6	235.5	240.6	245.6
间硝基氯苯					208.7	213.7	215.1	220.1	225.2	230.2	235.3	240.4	245.5
对硝基氯苯				204.4	209.1	212.3	215.5	220.4	225.5	230.4	235.5	240.5	245.6
萘							218.8	222.6	234.4	242.2	249.9	257.6	263.1
1,2,3,4-四氢化萘	219.3	227.4	235.7	244.1	251.6	260.4	269.1	277.8	268.3	294.7	303.0	311.3	319.5

名称	温度/℃												
	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
碘化苯	206.9	211.9	217.3	222.9	229.1	236.5	245.6						
溴化苯	207.7	213.9	220.9	229.1	239.9								
氯化苯	207.8	215.2	224.2	236.1									
邻二氯化苯	228.3	234.5	241.5	249.3	258.2	268.3	279.9						
间二氯化苯	222.4	228.3	235.0	242.5	251.1	260.8	272.0						
对二氯化苯	223.7	229.7	236.4	244.0	252.5	262.2	273.3						
邻氯化甲苯	232.2	239.9	248.3	257.6	268.0	279.6	292.8						
间氯化甲苯	232.2	239.8	248.1	257.2	267.5	278.9	291.8						
对氯化甲苯	247.8	256.9	267.1	278.4	291.2								
硝基苯	238.4	244.2	250.3	256.9	264.1	272.7	283.4	300.7	324.2				
邻二硝基苯	292.1	296.3	302.2	307.2	312.3	317.6	323.0	328.7	334.9	341.9	350	360.1	373.9
间二硝基苯	292.2	297.3	302.6	307.9	313.3	319.0	324.9	331.4	338.8	347.5	358.5	374.0	399.3
对二硝基苯	291.4	296.6	301.9	307.2	312.7	318.4	324.4	331.0	338.4	347.2	358.4	374.3	400.6
2,5-二氯硝基苯	263.3	268.1	273.0	278.0	283.3	289.0	295.2	302.5	311.3	323.1	341.0		
邻硝基氯苯	250.6	255.8	261.0	266.5	272.4	278.7	286.0	294.6	305.9	322.3			
间硝基氯苯	250.7	256.0	261.5	267.3	273.5	280.1	288.7	299.0	313.5	337.4			
对硝基氯苯	250.7	255.9	261.2	266.8	272.8	279.3	286.9	296.1	308.4	327.0			
萘	270.1	277.2	284.2	291.4	298.8	306.7	315.4	325.7	339.0	347.6^{410}			
1,2,3,4-四氢化萘	327.8	336.1	344.7	353.5	363.0	373.6	386.2	402.8					

表 6.9.8 固态芳烃的比热容 单位：kJ/(kg·K)

名称	温度/℃	数值或计算式	名称	温度/℃	数值或计算式
苯	0.167^{-250},0.380^{-225},0.519^{-200},0.712^{-150},0.950^{-100},1.252^{-50},1.570^{0}(上角为温度)		三硝基甲苯 三硝基二甲苯	0.712^{-100},1.059^{-50},1.30^{20}(上角为温度) $1.009^{-185\sim23}$,$1.771^{20\sim50}$(上角为温度)	
邻二碘苯	−50～15	0.456+0.00109t	邻二氯苯	−48	0.775
间二碘苯	−52～−42	0.418+0.00109t	间二氯苯	−52	0.779
对二碘苯	−50～80	0.423+0.00109t	对二氯苯	−50～53	0.917+0.00879
邻溴碘苯	−50～0	0.598+1.047t	邻二溴苯	−36	1.038
间溴碘苯	−75～−15	0.598	间二溴苯	−25	0.561
对溴碘苯	−40～50	0.486+1.290t	对二溴苯	−50～50	0.917+0.00880t
邻二硝基苯	−160～熔点	1.055+0.00348t	偶氮苯	28	1.382
间二硝基苯	−160～熔点	1.038+0.00322t	联苯	40	1.612
对二硝基苯	−119～熔点	1.084+0.00239t	碘苯	40	0.799
邻氯溴苯	−34	0.802	萘	−130(熔点)	1.176+0.00465t
间氯溴苯	−52	0.628	硝基萘	0～55	0.988+0.00900t
对氯溴苯	−40	0.628	溴萘	41	1.089

6.10 热导率

表 6.10.1 气态芳烃的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃															
	−50	0	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
苯	6.87	9.90	13.37	17.31	21.80	26.78	32.24	38.18	44.75	51.78	59.01	66.98	75.35	84.04	93.52	103.29
甲苯	5.85	8.93	12.49	16.50	20.89	25.59	30.55	35.69	41.00	46.43	51.87	57.30	62.79	68.02	73.14	78.62
邻二甲苯	5.64	8.24	11.30	14.81	18.81	23.29	28.22	33.65	39.40	45.67	52.60	59.90	67.62	75.76	84.32	93.30
间二甲苯	5.64	8.24	11.30	14.81	18.81	23.29	28.22	33.65	39.40	45.67	52.60	59.89	67.67	75.57	83.96	93.52
对二甲苯	5.64	8.24	11.30	14.81	18.81	23.29	28.22	33.65	39.40	45.67	52.60	59.90	67.62	75.76	84.32	93.30
1,2,3-三甲苯	5.98	8.73	11.95	15.54	19.44	23.64	28.10	32.74	37.53	42.46	47.50	52.52	57.54	62.56	67.58	72.60
1,2,4-三甲苯	5.95	8.74	11.94	15.48	19.36	23.52	27.91	32.51	37.26	42.11	47.07	52.10	57.11	62.17	67.02	71.61
1,3,5-三甲苯	5.72	8.43	11.68	15.31	19.25	23.50	27.97	32.63	37.46	42.44	47.50	52.52	57.54	62.56	67.59	72.50
乙苯	5.72	8.40	11.55	15.14	19.22	23.80	28.88	34.39	40.44	46.97	53.85	61.11	69.07	77.47	86.11	95.56
丙苯	5.28	7.77	10.69	14.11	17.98	22.29	27.06	32.30	37.98	44.17	50.74	57.62	64.89	72.79	81.43	90.26
异丙苯	5.34	7.75	10.72	14.13	17.98	22.29	27.07	32.28	37.93	44.15	50.75	57.57	65.11	73.12	81.16	89.88
丁苯	5.76	8.47	11.72	15.35	19.32	23.56	28.03	32.71	37.48	42.43	47.54	52.33	57.08	62.15	67.17	72.08
仲丁苯	5.36	8.28	11.73	15.57	19.73	24.16	28.81	33.60	38.51	43.40	48.32	53.36	58.37	63.40	68.42	73.44
叔丁苯	5.36	8.50	12.16	16.23	20.64	25.30	30.18	35.18	40.42	44.95	49.89	56.89	62.13	66.10	71.44	76.42
联苯	4.68	6.52	8.89	11.75	15.04	18.73	22.81	27.30	32.16	37.39	43.13	49.33	55.55	62.16	69.55	77.23

表 6.10.2 气态芳烃的热导率（Ⅱ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃															
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
氟化苯	9.163	12.80	17.07	21.92	27.41	33.43	40.08	47.28	55.23	63.60	72.38	82.01	92.05	102.5	113.8	125.5
碘化苯	4.226	6.025	8.075	10.25	12.55	14.98	17.49	20.04	22.64	25.27	27.95	30.63	33.26	35.86	38.41	40.96
溴化苯	7.991	11.42	15.44	20.04	25.23	31.00	37.36	44.35	51.88	59.83	68.62	77.82	87.86	97.91	108.8	120.5
氯化苯	7.824	11.00	14.77	19.04	23.81	29.16	35.02	41.38	48.12	55.65	63.60	71.96	81.17	90.37	100.4	110.9
邻二氯化苯		7.615	10.04	12.64	15.40	18.28	21.21	24.18	27.20	30.21	33.18	36.11	39.04	41.84	44.77	47.70
间二氯化苯	5.439	7.657	10.08	12.68	15.44	18.33	21.25	24.23	27.24	30.21	33.18	36.11	39.04	41.84	44.77	47.70
对二氯化苯			10.08	12.68	15.44	18.28	21.21	24.23	27.20	30.17	33.14	36.07	38.99	41.84	44.77	47.70
氯化钾苯	6.109	8.786	11.84	15.27	19.04	23.05	27.32	31.80	36.48	41.34	46.44	51.46	56.48	61.92	67.36	72.80
硝基苯		8.242	11.13	14.27	17.61	21.17	24.89	28.66	32.64	36.61	40.71	44.77	48.53	52.72	56.48	60.25
邻二硝基苯				11.55	14.18	16.95	19.87	22.84	25.90	29.00	32.09	35.23	38.37	41.51	44.77	47.70
间二硝基苯				11.97	14.73	17.61	20.59	23.68	26.86	30.08	33.30	36.57	39.83	43.10	46.02	49.37
对二硝基苯					14.73	17.66	20.63	23.77	26.90	30.12	33.39	36.61	39.92	43.10	46.44	49.37
2,5-二氯硝基苯			8.326	10.46	12.72	15.10	17.61	20.17	22.76	25.40	28.03	30.75	33.39	35.98	38.53	40.96
邻硝基氯苯			9.372	11.88	14.56	17.41	20.33	23.39	26.48	29.62	32.80	36.07	39.25	42.26	45.19	48.12
间硝基氯苯			9.581	12.13	14.90	17.78	20.79	23.89	27.07	30.29	33.56	36.86	40.08	43.10	46.44	49.37
对硝基氯苯				11.97	14.69	17.53	20.50	23.56	26.69	29.87	33.10	35.98	39.54	42.68	45.61	48.53
萘				15.48	19.37	23.39	27.61	31.92	36.28	40.67	45.19	49.37	53.97	58.16	62.76	66.94
1,2,3,4-四氢化萘	7.615	10.75	14.35	18.12	22.47	26.90	31.55	36.36	41.25	46.44	51.46	56.48	61.50	66.11	71.13	76.15

表 6.10.3 液态芳烃的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃											
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
苯						146.0	138.5	131.8	125.5	119.2	113.0	107.5
甲苯	196.2	182.0	169.9	159.8	150.6	142.7	135.1	128.4	121.8	115.9	110.0	104.6
邻二甲苯				145.2	141.0	136.8	132.2	127.6	123.0	118.4	113.4	108.4
间二甲苯			149.4	145.2	140.6	136.4	131.8	127.2	122.2	117.2	112.1	107.1
对二甲苯						136.4	131.8	126.8	122.2	117.2	112.1	106.7
1,2,3-三甲苯				141.8	138.1	134.3	130.1	126.4	122.2	118.0	113.4	109.2
1,2,4-三甲苯			158.6	149.8	141.8	134.3	127.6	120.9	115.1	109.2	103.8	98.3
1,3,5-三甲苯			149.0	141.4	134.3	127.6	120.9	115.1	109.6	104.2	99.2	94.1
乙苯	180.3	168.6	158.6	149.8	142.3	135.1	128.9	122.6	116.7	111.3	105.9	100.8
丙苯	151.9	148.1	144.3	140.2	136.4	132.2	128.0	123.8	119.2	114.6	110.0	105.4
异丙苯	170.3	161.9	154.4	147.3	140.2	133.9	127.6	121.3	115.9	110.5	105.0	100.0
丁苯	181.6	172.4	163.6	156.1	148.5	141.8	135.1	128.9	123.0	117.6	112.1	106.7
异丁苯			139.3	135.6	131.8	127.6	123.8	119.7	115.9	110.7	107.1	102.9
仲丁苯		140.6	137.2	133.5	130.1	126.4	122.6	118.8	114.6	110.9	106.7	102.5
叔丁苯			136.4	132.6	129.3	125.5	121.8	118.0	113.8	110.0	105.9	101.7
联苯									136.8	133.9	131.4	128.4
单异丙基联苯						127.3	124.1	120.9	118.6	116.2	114.4	117.1

名称	温度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
苯	101.7	96.2	91.2	86.6	82.8							
甲苯	99.2	93.7	88.7	83.7	79.1	74.9	72.0					
邻二甲苯	103.3	97.9	92.0	86.6	80.3	74.1	66.9	59.4	51.0	40.6		
间二甲苯	101.7	95.8	90.0	84.1	77.4	70.7	63.2	54.8	45.2			
对二甲苯	101.3	95.8	90.0	83.7	77.4	70.3	62.8	54.4	44.4	30.4		
1,2,3-三甲苯	104.6	100	95.0	90.0	84.9	79.5	73.6	67.4	61.1	53.6	45.6	35.0
1,2,4-三甲苯	93.7	89.1	84.5	80.3	76.1	72.0	67.8	63.6	59.0	53.6	46.0	
1,3,5-三甲苯	89.5	85.4	80.8	77.0	72.8	68.6	64.4	60.2	55.2	49.0	37.7	
乙苯	95.8	91.2	86.2	81.6	77.0	72.4	68.2	64.9				
丙苯	100.4	95.4	90.4	84.9	79.1	73.2	66.9	59.8	52.3	43.1	30.9	
异丙苯	95.0	90.4	85.8	81.6	77.0	72.8	68.2	63.2	57.7	50.2	0.0	
丁苯	101.7	97.1	92.5	87.9	83.3	79.1	74.5	70.3	65.3	60.2	53.6	
异丁苯	98.3	93.7	88.7	83.7	78.7	73.2	67.4	61.1	54.0	46.4	37.1	
仲丁苯	98.3	93.7	89.1	84.5	79.5	74.5	69.0	63.2	57.3	50.2	42.7	32.8
叔丁苯	97.5	92.9	88.3	83.7	78.7	73.2	67.8	61.9	55.6	49.0	40.8	30.1
联苯	125.5	122.6	119.7	117.2	114.2	111.3	108.4	105.4	102.9			
单异丙基联苯	118.3	114.5	111.6	109.2	100.0	97.4	94.1	90.6	87.2	84.1	81.4	79.0

表 6.10.4 液态芳烃的热导率（Ⅱ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
氟化苯	140.6	135.6	130.5	125.1	119.7	114.2	108.4	102.5	96.23	89.54	82.84	75.31	67.36	58.58
碘化苯	105.9	103.3	100.8	98.32	95.81	92.88	90.37	87.45	84.52	81.59	78.66	75.31	72.38	69.04
溴化苯	118.0	115.1	111.7	108.4	105.0	101.7	98.32	94.56	91.21	87.45	83.68	79.50	75.31	71.13
氯化苯	136.8	132.6	128.4	124.3	120.1	115.9	111.3	106.7	102.1	97.49	92.47	87.03	81.59	76.15
邻二氯化苯		122.2	119.2	113.8	112.5	109.2	105.9	102.1	98.74	94.98	91.21	87.45	83.26	79.08
间二氯化苯	125.1	121.8	118.4	115.1	111.7	108.4	104.6	101.3	97.49	93.72	89.54	85.77	81.59	77.40
对二氯化苯					112.1	108.4	105.0	101.3	97.49	93.72	89.96	85.77	81.59	77.40
邻氯化甲苯	131.0	127.6	124.3	120.5	117.2	113.4	109.6	105.9	102.1	97.91	94.14	89.96	85.35	80.75
间氯化甲苯	131.4	128.0	124.3	120.9	117.6	113.8	110.0	106.3	102.5	98.32	94.56	90.37	85.77	81.59

续表

名　　称	温　　度/℃													
	－20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
对氯化甲苯			124.7	120.9	117.6	113.8	110.0	106.3	102.5	98.74	94.56	90.37	86.19	81.59
硝基苯			136.4	132.6	129.3	125.5	121.8	118.0	114.2	110.0	105.9	101.7	97.49	93.30
邻二硝基苯								116.7	113.8	110.9	107.9	104.6	101.7	98.32
间二硝基苯							118.0	115.1	111.7	108.8	105.4	102.5	99.16	95.81
对二硝基苯											105.4	102.1	98.74	95.40
2,5-二氯硝基苯					111.3	108.4	105.4	102.9	100.0	96.65	93.72	90.79	87.45	84.10
邻硝基氯苯				122.2	119.2	115.9	113.0	109.6	106.3	102.9	99.58	96.23	92.47	89.12
间硝基氯苯					118.0	115.1	111.7	108.4	105.0	101.7	98.32	94.56	90.79	87.03
对硝基氯苯							112.5	109.2	105.9	102.5	99.16	95.81	92.05	88.28
导热姆			138.3	134.9	132.7	129.9	126.7	123.8	121.2	118.2	115.1	111.6	109.2	105.8
萘											148.5	148.4	148.1	147.7
1,2,3,4-四氢化萘	234.7	223.8	213.4	203.8	194.6	186.2	177.8	169.9	162.3	154.8	148.1	141.4	134.7	128.9

名　　称	温　　度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
氟化苯	48.53	34.94												
碘化苯	65.69	62.34	58.58	54.81	51.04	46.86	42.26	37.03	31.17	23.56				
溴化苯	66.94	62.34	57.32	51.88	46.02	39.66	31.76							
氯化苯	69.87	63.60	56.48	48.53	39.25									
邻二氯化苯	74.89	70.29	65.69	60.67	55.65	49.79	43.51	36.11	25.73					
间二氯化苯	72.80	68.20	63.18	58.16	52.30	46.02	39.16	30.21						
对二氯化苯	73.22	68.20	63.60	58.16	52.72	46.44	39.58	30.75						
邻氯化甲苯	76.15	71.13	66.11	60.67	54.81	48.12	40.84							
间氯化甲苯	76.99	71.96	66.94	61.50	55.65	49.37	42.26							
对氯化甲苯	76.99	72.38	66.94	61.92	56.07	49.79	42.26							
硝基苯	88.70	83.68	78.66	73.64	68.20	62.34	56.07	49.37	41.05	29.96				
邻二硝基苯	95.40	92.05	88.70	84.94	81.59	77.82	74.06	69.87	65.69	61.50	56.90	51.88	46.44	40.46
间二硝基苯	92.47	88.70	85.35	81.59	77.82	73.64	69.45	65.27	60.67	56.07	50.63	45.19	38.58	30.38
对二硝基苯	92.05	88.70	84.94	81.17	77.40	73.64	69.45	64.85	60.67	55.65	50.63	44.77	38.12	29.66
2,5-二氯硝基苯	80.75	77.40	74.06	70.29	66.53	62.34	58.58	53.97	49.37	44.35	38.53	31.76	20.92	
邻硝基氯苯	85.35	81.59	77.40	73.22	69.04	64.43	59.83	54.39	48.95	42.68	35.56	25.19		
间硝基氯苯	83.26	79.08	75.31	70.71	66.11	61.50	56.48	51.04	44.77	37.95	28.87			
对硝基氯苯	84.52	80.75	76.57	72.38	67.78	63.18	58.58	53.14	47.70	41.13	33.35			
萘	103.4	100.0	97.6	94.1	91.8	88.3	86.0	82.5						
导热姆	146.9	145.6	143.9	142.3	140.2	137.2	134.3	130.1	124.7	116.7	103.8			
1,2,3,4-四氢化萘	122.6	116.7	110.9	105.4	99.58	93.72	87.45	80.33	71.55	66.11[430]				

表 6.10.5　苯的乙醇溶液的热导率　　　　单位：W/(m·K)

温　度	质量浓度/%							
/℃	6	10	20	30	40	50	60	75
0	0.1685	0.1677	0.1650	0.1620	0.1592	0.1568	0.1546	0.1511
15	0.1650	0.1634	0.1604	0.1581	0.1557	0.1530	0.1500	0.1464
30	0.1603	0.1596	0.1569	0.1538	0.1510	0.1486	0.1464	0.1418
50	0.1557	0.1548	0.1522	0.1493	0.1464	0.1435	0.1406	0.1360
70	0.1511	0.1497	0.1464	0.1434	0.1406	0.1377	0.1348	0.1302
90	0.1464	0.1449	0.1418	0.1390	0.1360	0.1326	0.1290	0.1244
100	0.1441	0.1430	0.1395	0.1358	0.1325	0.1296	0.1267	0.1209

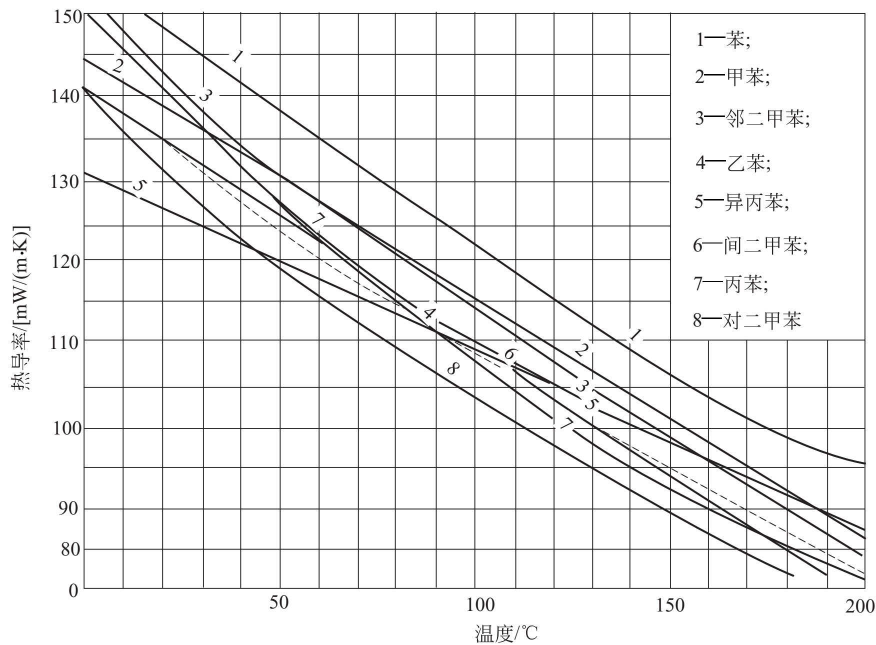


图 6.10.1 液态芳烃的热导率

表 6.10.6 苯及卤苯溶液的热导率 单位：W/(m·K)

溶液名称	温度/℃	第一种物质的质量浓度/%					
		0	20	40	60	80	100
苯-甲醇	15	0.1464	0.1511	0.1615	0.1732	0.1860	0.2046
苯-甲酸甲酯	15	0.1464	0.1511	0.1569	0.1662	0.1790	0.1929
苯-甲苯	30	0.1441	0.1395	0.1371	0.1360	0.1336	0.1336
苯-四氯化碳	30	0.1441	0.1313	0.1209	0.1116	0.1058	0.1023
苯-三氯甲烷	15	0.1464	0.1395	0.1290	0.1232	0.1220	0.1209
甲苯-甲酸甲酯	15	0.1371	0.1406	0.1464	0.1522	0.1592	0.1685
氯苯-甲酸甲酯	15	0.1209	0.1290	0.1406	0.1557	0.1720	0.1929
氯苯-甲醇	15	0.1290	0.1360	0.1476	0.1627	0.1813	0.2045
氯苯-四氯化碳	15	0 .1267	0.1185	0.1116	0.1069	0.1034	0.1023

6.11 焓 和 比 焓

表 6.11.1 苯类的焓

物 料 名	25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓/(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓/(kJ/kmol)	熔化焓/(kJ/kmol)
苯	82880	−3136000	30803.6	9866
甲苯	50170	−3734000	33363.1	6636
邻二甲苯	19080	−4333000	36746	13600
间二甲苯	17320	−4331800	36203.2	11570
对二甲苯	18030	−4333000	35917.3	17110
4-乙基间二甲苯	−30800	−5544000	40951.6	12930
4-乙基邻二甲苯	−32090	−5542000	41702.2	12050
5 -乙基间二甲苯	−35400	−5540000	40727.4	8954
二乙基间二甲苯	−26230	−5548000	41794.6	14710
二乙基对二甲苯	−32180	−5543000	40796	15190

续表

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓/(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓/(kJ/kmol)	熔化焓/(kJ/kmol)
1,3,5-三甲苯	−15900	−4929100	39189.7	9514
1,2,3-三甲苯	−9500	−4934000	40173.1	8180
1,2,4-三甲苯	−13800	−4930700	39369.2	13190
1,2,3,4-四甲苯	−33050	−5537600	43174.8	11230
1,2,3,5-四甲苯	−40540	−5532000	42608.8	10720
1,2,4,5-四甲苯	−47100	−5506400	42332.6	21000
1,2,3,5-四乙苯	−125400	−7973000	49616.3	20800
五甲苯	−67620	−6074900	46011.8	12340
六甲苯	−77400	−6737400	50467.9	20640.9
乙苯	29920	−4344800	35642.8	9180.3
邻二乙苯	−15730	−5559300	40245	16777.8
间二乙苯	−24700	−5554300	39991	10970
1,4-二乙苯	−22000	−5555300	40559.5	10600
1,2,3-三乙苯	−72160	−6768000	44682.3	15400
1,2,4-三乙苯	−74540	−6764000	43913	14800
正丙苯	7900	−4954150	38081.2	9268
异丙苯	4000	−4951000	37248.4	7326
间二异丙苯	−77600	−6770000	41617.9	—
对二异丙苯	−77600	−6770000	42924.2	—
异丁苯	−21550	−5558000	39168.8	12500
正丁苯	−13140	−5564400	40522.5	11220
仲丁苯	−16900	−5561400	39395.8	9830
叔丁苯	−21630	−5557100	38235.8	8393
正戊苯	−33810	−6174000	42490.2	15240
己苯	−54480	−6783700	44526.2	18400
庚苯	−75150	−7393400	45731.3	21800
正辛苯	−95820	−8003000	47900.3	26000
正壬苯	−116490	−8612700	50534.1	28870
正五癸苯	−240490	-1.2×10^{7}	61779.7	51500
正十一烷苯	−157820	−9832000	52549.5	36000
十二烷苯	−178490	-1×10^{7}	55308.7	40200
十三烷苯	−199160	-1.1×10^{7}	57842.4	43900
十四烷苯	−219830	-1.2×10^{7}	59932.2	47700
十六烷苯	−261160	-1.3×10^{7}	63621.1	55200
十八烷苯	−302500	-1.4×10^{7}	65013.9	60900
硝基苯	67500	−2978200	44079.4	11600
2,4-二硝基甲苯	33200	−3416000	55888.2	21490
2,5-二硝基甲苯	51700	−3446000	55978.8	20300
2,6-二硝基甲苯	47200	−3429000	54006.8	21200
3,4-二硝基甲苯	74300	−3466000	56866.3	20800
3,5-二硝基甲苯	49600	−3437000	58373.2	22900
邻二硝基苯	92200	−2843000	55523.4	22840
间二硝基苯	53800	−2813500	55387.4	17360
对二硝基苯	57600	−2806200	54753	28120
1,3,5-三硝基苯	62400	−2686700	63658	15000
2,4,6-三硝基甲苯	43400	−3295900	60834.5	23430
3-硝基三氟甲苯	−602000	−2580000	45276.5	—
间硝基甲苯	25800	−3569600	47078.9	14060
邻硝基甲苯	47100	−3591400	46525.2	11480

续表

物 料 名	25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓/(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓/(kJ/kmol)	熔化焓/(kJ/kmol)
对硝基甲苯	31000	−3553000	46427.8	16676
间硝基氯苯	37200	−2820000	48103.6	20781.6
邻硝基氯苯	37200	−2820000	48356.3	19200
对硝基氯苯	37200	−2820000	50972.6	14101.3
4-氯-3-硝基三氟甲苯	−634253	−2418740	47990.6	—
1-氯-2,4-二硝基苯	35100	−2760000	63773.3	20500
1,2-二氯-4-硝基苯	14600	−2740000	52780.6	19800
氟苯	−116566	−2814510	31375.5	11305.2
三氟甲苯	−581000	−2740500	32760.8	13780
六氟苯	−956000	−1369450	31689.1	11589.7
氯苯	51090	−2976000	35405.2	9556
邻氯甲苯	18200	−3570000	38349.9	8370
对氯甲苯	26900	−3570000	38946.8	12980
邻二氯苯	30200	−2826000	39935.8	12660
间二氯苯	25700	−2825000	38990.4	12590
对二氯苯	22500	−2802000	39733.3	18200
1,2,4-三氯苯	−11757	−2656320	44108.4	15564.7
1,3,5-三氯苯	−6900	−2667000	43173.7	18800
2,4-二氯甲苯	−13600	−3410000	43178.1	—
2,4-二氯三氟甲苯	−651449	−2414650	41109.6	—
三氯甲苯	−12300	−3290000	41060	—
六氯苯	−35500	−2200000	60831.2	25520
对氯三氟甲苯	−620000	−2570000	36536.9	9620
溴苯	105018	−3019170	37754.7	10627.4
间二溴苯	125520	−2886300	43887	13220
对溴甲苯	80400	−3620000	40607.8	14931.5
碘苯	164900	−3050000	40733.8	9749
1,2-二甲基-3-乙苯	−25650	−5547300	41636.1	13639.8
对叔丁基乙苯	−75910	−6767000	42905.9	11900
1-甲基-3-乙苯	−1800	−4943800	38458.8	7610
1-甲基-2-乙苯	1300	−4946100	38824.4	9962.1
1-甲基-4-乙苯	−3200	−4942700	38518.8	13360
过氧化二异丙苯	−79400	−9630000	51265.4	20400
过氧化羟基异丙苯	−78400	−4844400	69900	—
1-甲基-3-异丙苯	−30900	−5549500	39266.7	13700
1-甲基-2-异丙苯	−26400	−5554800	39558.5	10000
1-甲基-4-异丙苯	−29000	−5549800	39550.3	9661
1-甲基-2-正丙苯	−21660	−5555400	40623.2	14800
1-甲基-3-正丙苯	−24140	−5551600	40483.5	10600
1-甲基-4-正丙苯	−23140	−5552800	40494.2	11510
1-乙基-2-异丙苯	−47220	−6164000	41520.8	11900
环己苯	−16700	−6577800	46648.7	15270
间二乙烯苯	212000	−5300010	41949.3	—
顺-1-丙烯基苯	121300	−4823000	40108.5	—
反-1-丙烯基苯	117200	−4819000	40128	—
二氨基甲苯	58370	−4022000	58000	19874
联苯	178490	−6248000	48661	18580
间三联苯	276600	−9053000	63199.4	24000
邻三联苯	276600	−9053000	58430	17191
对三联苯	276600	−8935000	66108.5	33700
对氨基联苯	174000	−6133400	59056	19900
对氨基偶氮苯	330000	−6380000	63798.3	—
氢化偶氮苯	319000	−6394600	70295.5	17630

表 6.11.2　萘类的焓

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓/(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓/(kJ/kmol)	熔化焓/(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓/(kJ/kmol)
萘	150580	43172.8	18980	－4980900
1-溴萘	182000	50802.8	0	－4882420
1-氯萘	119800	49357.3	0	－4836420
1,2,3,4-四氢化萘	26610	42367.9	12450	－5357500
顺-十氢化萘	－169240	39871.1	9489	－5892130
反-十氢化萘	－182170	39116.7	14410	－5880880
1-甲基萘	116900	46529.5	6945	－5595800
2-甲基萘	116100	46015	12120	－5582860
1-乙基萘	96900	48752.8	16300	－6171000
2-乙基萘	95897	47825.1	14700	－6206800
2,6-二乙基萘	43100	53209	20300	－7417000
乙酸萘	259600	49978.6	6940	－5875900
2,6-二甲基萘	78240	48751.7	22300	－6167600
2,7-二甲基萘	79900	49219.5	23351	－6167900
1-正丙基萘	74680	49083	17584.5	－6819900
1-丁基萘	53050	52560.7	25100	－7425000
1-正苯基萘	35020	54124.1	23400	－8033000
1-苯基萘	247000	57477.8	0	－7920000
1-正己基萘	14400	56549.6	0	－8648000
1-正己基-1,2,3,4-四氢化萘	－102900	53496.8	0	－9010000
1-正壬基萘	－47500	58366.3	0	-1.1×10^{7}
稠二萘	269800	68971.5	26200	－8679600

表 6.11.3　芳烃在不同温度时的汽化焓（Ⅰ）　　单位：kJ/kg

名　称	温　度/℃											
	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60	80	100	120	140
苯						431.1	420.0	407.7	394.1	379.3	363.2	345.5
甲苯	445.4	440.8	437.7	432.6	422.9	412.7	402.1	391.0	379.4	367.1	354.2	340.3
邻二甲苯				428.6	419.9	411.0	401.6	391.9	381.9	371.3	360.2	348.4
间二甲苯			428.7	422.4	415.2	407.1	398.2	388.4	377.9	366.4	354.0	340.8
对二甲苯						402.6	393.0	383.1	372.7	361.8	350.3	338.2
1,2,3-三甲苯				425.0	417.1	409.0	400.6	391.9	382.9	373.4	363.6	353.3
1,2,4-三甲苯			424.8	417.0	409.0	400.7	392.1	383.2	373.9	364.2	354.1	343.4
1,3,5-三甲苯			423.6	415.6	407.3	398.8	389.9	380.7	371.1	361.1	350.6	339.6
乙苯	442.0	434.1	425.9	417.4	408.7	399.6	390.1	380.3	370.0	359.3	347.9	335.9
丙苯	417.2	413.2	408.6	403.0	396.5	389.4	381.4	372.7	363.3	353.1	342.2	330.5
异丙苯	406.7	402.9	398.1	392.5	386.1	378.9	371.0	362.4	353.0	342.8	331.9	320.2
丁苯	409.4	402.7	395.9	388.8	381.5	374.0	366.3	358.2	349.8	341.1	332.0	322.5
异丁苯			368.9	363.9	358.3	351.9	344.9	337.3	329.0	320.1	310.5	300.3
仲丁苯		365.4	361.7	357.4	352.4	346.7	340.4	333.6	326.1	318.0	309.3	300.0
叔丁苯			356.8	352.4	347.5	341.8	335.8	328.7	321.3	313.2	304.5	295.2
联苯①									441.0	434.2	426.9	419.0

名　称	温　度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
苯	326.0	304.6	280.6	253.3	221.2	180.8	118.2					
甲苯	325.5	309.4	291.9	272.4	250.1	224.1	191.6	145.6	69.4^{318}			
邻二甲苯	336.1	322.8	308.7	293.3	276.4	257.7	236.3	211.1	179.6	134.3	70.5^{354}	
间二甲苯	326.4	311.0	294.3	276.2	256.3	234.2	209.2	179.6	141.8	74.2		

续表

名　　称	温　　度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
对二甲苯	325.3	311.5	296.6	280.3	262.2	241.9	218.1	189.1	149.6	70.0		
1,2,3-三甲苯	342.5	331.1	318.9	306.0	292.1	277.0	260.3	241.7	220.3	194.7	161.8	110.4
1,2,4-三甲苯	332.2	320.3	307.6	294.0	279.3	263.1	245.1	224.5	200.2	169.5	124.9	138.7^{370}
1,3,5-三甲苯	327.8	315.4	302.1	287.8	272.1	254.7	235.1	212.4	184.6	147.2	75.9	
乙苯	323.2	309.5	294.8	278.7	260.9	240.8	217.5	188.9	150.4	75.8		
丙苯	317.9	304.4	289.9	274.2	257.3	238.8	218.3	195.2	168.1	133.7	75.7	
异丙苯	307.5	294.0	279.5	263.7	246.6	227.8	206.9	182.9	154.2	115.8	86.2^{350}	
丁苯	312.4	301.8	290.6	278.5	265.5	251.4	235.8	218.3	198.0	173.5	141.2	86.3
异丁苯	289.3	277.6	265.1	251.7	237.2	221.5	204.2	185.1	163.2	136.9	101.5	73.6
仲丁苯	290.0	279.3	267.8	255.5	242.3	228.0	212.5	195.3	176.1	153.8	126.3	85.9
叔丁苯	285.2	274.5	263.0	250.8	237.5	223.2	207.5	190.1	170.6	147.7	118.9	72.6
联苯①	410.6	349.6	341.3	322.5	323.2	313.3	302.9	291.8	280.0	267.5	254.1	239.7

① 温度为 400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别 224.1kJ/kg、207.0kJ/kg、187.9kJ/kg、166.0kJ/kg、139.6kJ/kg。

表 6.11.4　芳烃在不同温度时的汽化焓（Ⅱ）　　单位：kJ/mol

名　称	温　　度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
氟化苯	36.55	35.64	34.69	33.69	32.64	31.53	30.35	29.09	27.73	26.25	24.61	22.78	20.65	18.08
碘化苯	50.19	49.37	48.54	47.68	46.78	45.86	44.91	43.92	42.90	41.83	40.72	39.55	38.32	37.02
溴化苯	46.54	45.69	44.81	43.90	42.96	41.99	40.98	39.92	38.81	37.65	36.42	35.12	33.74	32.26
氯化苯	42.03	41.42	40.73	39.95	39.10	38.17	37.15	36.04	34.85	33.56	32.17	30.66	29.03	27.24
邻二氯化苯		48.86	47.98	47.08	46.14	45.18	44.17	43.13	42.04	40.91	39.72	38.46	37.14	35.73
间二氯化苯	48.28	47.42	46.54	45.64	44.70	43.73	42.71	41.66	40.57	39.41	38.20	36.93	35.58	34.13
对二氯化苯					44.92	43.98	42.97	41.91	40.82	39.66	38.45	37.17	35.80	34.37
邻氯化甲苯	40.45	39.74	45.99	45.02	44.02	42.98	41.89	40.75	39.57	38.31	36.99	35.58	34.06	32.43
间氯化甲苯	40.74	40.03	39.28	38.53	44.31	43.27	42.19	41.06	39.88	38.63	37.31	35.91	34.42	32.80
对氯化甲苯			46.36	45.40	44.40	43.36	42.28	41.15	39.97	38.72	37.40	36.01	34.52	32.90
硝基苯			50.98	50.24	49.42	48.52	47.55	46.51	45.38	44.19	42.91	41.55	40.11	38.57
邻二硝基苯								80.95	79.52	77.99	76.38	74.68	72.90	71.01
间二硝基苯							79.56	78.15	76.64	75.04	73.34	71.55	69.67	67.68
对二硝基苯											72.51	70.74	68.87	66.91
2,5-二氯硝基苯					68.47	67.38	66.21	64.95	63.60	62.17	60.65	59.05	57.35	55.56
邻硝基氯苯				64.72	63.77	62.73	61.60	60.39	59.09	57.71	56.24	54.69	53.03	51.29
间硝基氯苯					62.25	61.18	60.02	58.77	57.45	56.03	54.52	52.92	51.23	49.43
对硝基氯苯				64.16	63.20	62.14	61.01	59.78	58.47	57.08	55.60	54.03	52.36	50.59
萘							49.86	48.84	47.79	46.70	45.57	44.39	43.15	41.85
1,2,3,4-四氢化萘	51.09	50.25	49.40	48.51	47.60	46.66	45.69	44.68	43.63	42.54	41.39	40.20	38.94	37.61

名　　称	温　　度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
氟化苯	14.68	8.830												
碘化苯	35.65	34.17	32.59	30.86	28.95	26.81	24.33	21.34	17.43	10.84				
溴化苯	30.65	28.88	26.92	24.69	22.05	18.74	13.97							
氯化苯	25.26	23.05	20.52	17.46	13.37	5.443								
邻二氯化苯	34.22	32.60	30.82	28.86	26.64	24.06	20.92	16.68	8.616					
间二氯化苯	32.57	30.88	29.01	26.93	24.53	21.66	17.96	12.14						
对二氯化苯	32.81	31.12	29.25	27.17	24.78	21.93	18.26	12.61						

续表

名　　称	温　　度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
邻氯化甲苯	30.65	28.68	26.45	23.85	20.67	16.35								
间氯化甲苯	31.04	29.09	26.91	24.37	21.30	17.22								
对氯化甲苯	31.15	29.22	25.78	24.52	21.47	17.46								
硝基苯	36.93	35.17	33.29	31.25	29.02	26.57	23.79	20.54	16.41	9.437				
邻二硝基苯	69.04	66.96	64.77	62.48	60.07	57.52	54.83	51.97	48.93	45.65	42.09	38.16	33.71	28.43
间二硝基苯	65.60	63.40	61.09	58.66	56.09	53.36	50.47	47.37	44.03	40.38	36.33	31.68	26.03	17.89
对二硝基苯	64.84	62.66	60.37	57.95	55.40	52.69	49.81	46.73	43.40	39.77	35.72	31.07	25.36	16.95
2,5-二氯硝基苯	53.67	51.67	49.55	47.30	44.91	42.35	39.60	36.60	33.29	29.54	25.12	19.34	7.683	
邻硝基氯苯	49.44	47.73	45.38	43.16	40.77	38.20	35.40	32.31	28.81	24.70	19.42	9.575		
间硝基氯苯	47.52	45.49	43.33	41.01	38.52	35.81	32.83	29.50	25.62	20.81	13.42			
对硝基氯苯	48.72	46.73	44.62	42.36	39.94	37.32	34.46	31.28	27.66	23.33	17.51			
萘	40.48	39.03	37.48	35.81	34.01	32.02	29.81	27.29	24.31	20.54	15.00	10.06^{470}		
1,2,3,4-四氢化萘	36.19	34.68	33.05	31.27	29.31	27.09	24.53	21.42	17.27	9.893				

表 6.11.5　芳烃在不同温度时的汽化焓（Ⅲ）　　　　单位：kJ/mol

名　　称	温度/℃								
	−50	0	20	50	100	200	300	400	470
苯	34.99^{0}	34.54^{10}	33.54^{30}	32.45	29.60	22.40	9.002^{280}	$0.0^{288.5}$	
甲苯①	41.54	38.98	38.12	36.76	34.17	27.47	28.05^{320}		
邻二甲苯	45.43^{-20}	44.51	43.57	42.08	39.40	33.29	22.20	10.34^{350}	
间二甲苯	44.80^{-40}	43.59	42.83	41.54	38.98	32.20	18.55	8.790^{340}	
对二甲苯			42.54	41.03	38.35	31.86	20.06	7.830^{340}	
乙苯②	45.22	43.34	42.28	40.61	38.02	31.74	20.35	8.500^{340}	
异丙苯		45.85	44.97	43.55	40.95	34.75	24.12		
丁苯		51.56	50.45	48.86	45.93	39.02	29.44		
乙烯苯		44.34	43.50	42.20	39.82	33.58	22.78		
单异丙基联苯					63.29	59.59	53.92	41.84	
硝基苯		46.54	46.58	46.17	44.94	41.36	36.93^{250}		
萘					49.70	44.38	38.40	25.96	11.56

① 温度为−90℃时，其值为41660kJ/mol。

② 温度为−90℃时，其值为46350kJ/mol。

表 6.11.6　导热姆在饱和线上的汽化焓　　　　单位：kJ/kg

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
ΔH	370.1	366.8	363.4	360.5	357.6	354.2	350.9	347.9	344.6	341.2	338.3	334.9	331.6
温度/℃	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
ΔH	328.2	325.3	322.0	318.2	314.8	311.1	307.3	303.5	299.8	295.6	291.4	287.2	282.6
温度/℃	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
ΔH	278.4	273.4	268.8	263.8	258.3	252.9	247.0	240.7	234.0	227.3	219.8	211.9	203.5

表 6.11.7　苯蒸气在常压下的比焓

温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h'_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)	温度/℃	比焓 h/(kJ/kg)	摩尔焓 h'_m/(kJ/kmol)	容积焓 h'(标准状态)/(kJ/m³)
0	0	0	0	700	1386.7	108313	4831.6
100	114.55.	8947.2	399.2	800	1658.0	129498	5777.8
200	265.12	20708	924.0	900	1939.3	151478	6757.5
300	447.57	34968	1560.0	1000	2229.9	174171	7770.2
400	654.82	51163	2282.6	1100	2528.0	197449	8809.0
500	882.58	68915	3075.2	1200	2830.7	221105	9864.1
600	1127.9	88090	3930.6				

表 6.11.8 气态苯的比焓 单位：kJ/kg

温度/K	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
h	0	114.3	264.6	446.6	653.4	880.7	1126	1384	1655	1935	2225	2523	2825

表 6.11.9 苯类理想气体的比焓 单位：kJ/kg

温 度/℃	苯	甲苯	1,2-二甲苯	1,3-二甲苯	1,4-二甲苯
0	76.3486	67.6280	32.1934	60.0656	41.5824
100	66.5877	66.1653	58.9883	98.8814	61.7926
200	111.556	118.814	131.341	189.518	127.634
300	203.415	218.213	244.998	325.464	235.266
400	335.138	357.727	395.632	500.788	380.616
500	500.478	531.424	578.929	710.122	559.494
600	693.940	734.051	790.684	948.644	767.708
700	910.753	961.003	1026.89	1212.06	1001.18
800	1146.84	1208.31	1283.82	1496.58	1256.05
900	1398.77	1472.58	1558.12	1798.90	1528.82
1000	1663.76	1751.03	1846.93	2116.21	1816.42
1100	1939.65	2041.40	2147.90	2446.13	2116.38
1200	2224.80	2341.96	2459.37	2786.73	2426.89

温 度/℃	乙苯	正丙苯	异丙苯	正丁基苯
0	64.6163	69.2644	53.4925	63.0977
100	67.8480	72.4013	60.8178	74.5106
200	127.109	134.515	124.801	142.182
300	234.623	246.959	237.720	258.619
400	383.406	402.039	392.615	417.057
500	567.235	592.985	583.259	611.431
600	780.626	813.906	804.134	836.356
700	1018.80	1059.76	1050.41	1087.10
800	1277.65	1326.31	1317.89	1359.54
900	1553.72	1610.10	1603.04	1650.19
1000	1844.18	1908.41	1902.88	1956.11
1100	2146.80	2219.21	2215.06	2274.92
1200	2459.88	2541.13	2537.72	2604.77

注：计算基准是温度 0K 时，$h=0$。

表 6.11.10 芳烃在理想状态下的比焓 单位：kJ/mol

温 度/K	0	298.2	400	500	700	1000	1500
甲苯	0	18.029	30.435	45.927	84.774	156.80	298.32
邻二甲苯	0	23.347	38.901	57.806	104.52	190.64	359.92
间二甲苯	0	22.296	37.369	55.934	102.23	188.13	357.28
对二甲苯	0	22.434	37.386	55.813	101.82	187.39	356.23
乙苯	0	22.340	37.588	56.508	103.61	190.29	360.17
异丙苯	0	25.528	43.483	65.736	121.00	222.29	420.38
丁苯	0	31.197	51.822	77.145	139.86	255.28	481.50
乙烯苯	0	20.872	35.331	53.007	96.485	175.64	329.22
萘	0	21.312	41.613	61.695	107.50	199.05	376.45

表 6.11.11 联苯在饱和线上的比焓 单位：kJ/kg

形 态	温 度/℃					
	260	280	300	320	340	350
液相	398.2	456.0	512.9	571.5	630.1	659.5
气相	712.6	749.9	793.4	837.4	883.5	908.6

表 6.11.12　萘在饱和线上的比焓　　单位：kJ/kg

形　态	温　　度/℃					
	220	240	260	280	300	320
液相	330.26	394.42	459.06	524.64	591.17	658.63
气相	684.11	749.69	813.86	874.72	933.22	986.53

表 6.11.13　导热姆在饱和线上的比焓　　单位：kJ/kg

形态	温　　度/℃												
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
液体	0.0	16.3	33.1	49.8	66.6	84.2	101.7	119.3	137.3	155.7	174.2	193.0	212.3
气体	370.1	383.1	396.5	410.3	424.1	438.4	452.6	467.2	481.9	497.0	512.5	528.0	543.9
形态	温　　度/℃												
	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
液体	231.5	250.8	270.9	291.0	311.1	331.6	352.1	373.5	394.4	416.2	437.9	459.7	481.9
气体	559.8	576.1	592.9	609.2	625.9	642.7	659.4	677.0	694.2	711.8	.7293	746.9	764.5
形态	温　　度/℃												
	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
液体	504.5	527.1	550.1	573.6	597.0	620.5	644.3	668.6	693.3	718.0	742.7	767.9	793.4
气体	782.9	800.5	818.9	837.4	855.4	873.4	891.4	909.4	927.4	945.4	962.5	979.7	996.9

6.12　比　　熵

表 6.12.1　25℃时苯和萘的绝对熵

物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]
苯	269300	正丙苯	400140	3,5-二硝基甲苯	414000	对氯甲苯	342000
甲苯	320990	异丙苯	386000	邻二硝基苯	406000	邻二氯苯	341850
邻二甲苯	353830	间二异丙苯	499000	间二硝基苯	406000	间二氯苯	343530
间二甲苯	358540	对二异丙苯	488000	对二硝基苯	394000	对二氯苯	336740
对二甲苯	352165	异丁苯	433700	1,3,5-三硝基苯	443500	1,2,4-三氯苯	380911
4-乙基间二甲苯	436600	正丁苯	439490	2,4,6-三硝基甲苯	460700	1,3,5-三氯苯	362720
4-乙基邻二甲苯	436600	仲丁苯	427600			2,4-二氯甲苯	379000
5-乙基间二甲苯	426100	叔丁苯	395900	3-硝基三氟甲苯	433000	2,4-二氯三氟甲苯	439571
二乙基间二甲苯	421000	正戊苯	479070	间硝基甲苯	380800		
二乙基对二甲苯	436600	己苯	518320	邻硝基甲苯	380800	三氯甲苯	401000
1,3,5-三甲苯	385600	庚苯	557560	对硝基甲苯	380800	六氯苯	436620
1,2,3-三甲苯	380500	正辛苯	596810	间硝基氯苯	373004	对氯三氟甲苯	403000
1,2,4-三甲苯	396100	正壬苯	636050	邻硝基氯苯	370828	溴苯	324386
1,2,3,4-四甲苯	416500	正五癸苯	871530	对硝基氯苯	367000	间二溴苯	366900
1,2,3,5-四甲苯	422500	正十一烷苯	714550	4-氯-3-硝基三氟甲苯	464047	对溴甲苯	364000
1,2,4,5-四甲苯	418500	十二烷苯	753790			碘苯	334100
1,2,3,5-四乙苯	577300	十三烷苯	793040	1-氯-2,4-二硝基苯	436000	1,2-二甲基-3-乙苯	421000
五甲苯	452900	十四烷苯	832280				
六甲苯	468600	十六烷苯	910780	1,2-二氯-4-硝基苯	405000	对叔丁基乙苯	478000
乙苯	360630	十八烷苯	989280			1-甲基-3-乙苯	404200
邻二乙苯	434800	硝基苯	342100	氟苯	302629	1-甲基-2-乙苯	399200
间二乙苯	439500	2,4-二硝基甲苯	414000	三氟甲苯	372600	1-甲基-4-乙苯	398900
1,4-二乙苯	433100	2,5-二硝基甲苯	414000	六氟苯	382200	过氧化二异丙苯	665000
1,2,3-三乙苯	500500	2,6-二硝基甲苯	414000	氯苯	314030	过氧化羟基异丙苯	455000
1,2,4-三乙苯	507300	3,4-二硝基甲苯	414000	邻氯甲苯	348000		

续表

物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]
1-甲基-3-异丙苯	431500	二氨基甲苯	397600	1，2，3，4-四氢化萘	369640	2,7-二甲基萘	413700
1-甲基-2-异丙苯	426700	联苯	393670			1-正丙基萘	458360
1-甲基-4-异丙苯	426300	间三联苯	526300	顺-十氢化萘	377730	1-丁基萘	497200
1-甲基-2-正丙苯	432100	邻三联苯	526300	反-十氢化萘	374550	1-正苯基萘	536640
1-甲基-3-正丙苯	436800	对三联苯	522900	1-甲基萘	377400	1-苯基萘	459000
1-甲基-4-正丙苯	430400	对氨基联苯	434000	2-甲基萘	380000	1-正己基萘	578500
1-乙基-2-异丙苯	452900	对氨基偶氮苯	503000	1-乙基萘	420900	1-正己基-1,2,3,4-四氢化萘	594000
环已苯	422400	氢化偶氮苯	452000	2-乙基萘	420740		
间二乙烯苯	412000	萘	333150	2,6-二乙基萘	491900	1-正壬基萘	697000
顺-1-丙烯基苯	383700	1-溴萘	386000	乙酸萘	361800	稠二萘	440000
反-1-丙烯基苯	380300	1-氯萘	375000	2,6-二甲基萘	413700		

表 6.12.2 苯蒸气在常压下的比熵

温度/℃	比熵 s/[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m/[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'(标准状态)/[kJ/(m³·K)]	温度/℃	比熵 s/[kJ/(kg·K)]	摩尔熵 s_m/[kJ/(kmol·K)]	容积熵 s'(标准状态)/[kJ/(m³·K)]
0	0.0000	0.000	0.0000	700	2.2860	178.57	7.9633
100	0.3559	27.633	1.2300	800	2.5498	199.29	8.8886
200	0.7118	55.517	2.4744	900	2.8010	218.84	9.7594
300	1.0593	82.731	3.6886	1000	3.0396	237.43	10.593
400	1.3942	108.73	4.8480	1100	3.2657	255.02	11.376
500	1.7082	133.39	5.9494	1200	3.4792	271.72	12.121
600	2.0055	156.59	6.9856				

表 6.12.3 气态苯的比熵 单位：kJ/(kg·K)

温度/K	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
s	0	0.356	0.712	1.059	1.394	1.708	2.006	2.286	2.550	2.801	3.040	3.266	3.479

表 6.12.4 苯烃理想气体的比熵 单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	苯	甲 苯	1,2-二甲苯	1,3-二甲苯	1,4-二甲苯
0	3.267975	3.061336	2.180239	−1.037945	2.359812
100	2.916031	2.868901	2.552112	−1.006765	2.607793
200	3.176576	3.176780	2.983284	−0.644944	2.998840
300	3.518594	3.547285	3.408171	−0.252101	3.400882
400	3.876747	3.926731	3.818183	0.133907	3.796385
500	4.230427	4.298322	4.210413	0.500532	4.179096
600	4.571429	4.655484	4.583700	0.842374	4.546107
700	4.896361	4.995612	4.937705	1.156917	4.895995
800	5.204079	5.317950	5.272597	1.443092	5.228195
900	5.494600	5.622700	5.588918	1.700662	5.542733
1000	5.768595	5.910599	5.887524	1.929939	5.840097
1100	6.027113	6.182693	6.169556	2.131628	6.121172
1200	6.271424	6.440206	6.436411	2.306742	6.387208

续表

温度/℃	1,4-二甲苯	乙 苯	正丙苯	异丙苯	正丁基苯
0	41.58238	2.838206	2.756150	2.554901	2.484024
100	61.79262	2.728423	2.634722	2.520882	2.528829
200	127.6343	3.076417	2.999472	2.897699	2.928407
300	235.2663	3.477434	3.418916	3.319061	3.363073
400	380.6160	3.882181	3.840830	3.740487	3.794188
500	559.4938	4.275490	4.249389	4.148395	4.210093
600	767.7079	4.651648	4.638840	4.537756	4.606593
700	1001.178	5.008603	5.007321	4.906854	4.982388
800	1256.053	5.346000	5.354766	5.255509	5.337510
900	1528.819	5.664360	5.682030	5.584331	5.672676
1000	1816.422	5.964686	5.990465	5.894362	5.988979
1100	2116.378	6.248254	6.281701	6.186890	6.287723
1200	2426.887	6.516495	6.557516	6.463345	6.570326

注：计算基准是温度 0K，压强 101.3kPa 时，$s=0$。

表 6.12.5　苯的比熵　　单位：J/（mol·℃）

温　度	压　强/kPa					
/℃	80	100	200	400	1000	2000
500	413.6	396.5	389.5	387.3	316.2	362.0
600	436.9	420.0	413.0	411.1	339.5	391.6
700	458.7	441.7	434.7	432.9	361.6	413.4
800	479.6	462.7	455.6	453.4	381.9	434.9
900	499.2	481.9	474.9	472.4	400.2	455.2
1000	517.3	500.3	492.9	491.1	420.7	472.0
温　度	压　强/kPa					
/℃	4000	7000	10000	13000	16000	20000
300	306.8	281.2	278.0	276.8	275.4	274.1
400	336.9	329.6	321.1	315.5	312.2	309.0
500	363.1	356.6	351.8	348.0	345.7	341.0
600	387.0	381.8	377.2	374.0	371.3	368.1
700	409.5	404.3	400.1	397.2	395.2	392.6
800	430.1	425.5	421.7	419.2	416.8	414.1
900	449.8	444.8	441.4	439.3	437.3	435.1
1000	468.7	463.7	461.0	439.8	453.2	459.8

表 6.12.6　芳烃在理想状态下的比熵　　单位：J/(mol·℃)

名　称	温　度/K						
	0	298.2	400	500	700	1000	1500
甲 苯	0	319.97	355.52	389.94	454.88	540.04	654.22
邻二甲苯	0	353.01	397.60	439.68	517.81	619.63	756.21
间二甲苯	0	357.95	401.16	442.44	519.86	621.39	757.85
对二甲苯	0	352.67	395.55	436.49	513.45	614.57	750.77
乙 苯	0	360.71	404.58	446.46	525.18	627.92	764.84
异丙苯	0	388.85	440.64	489.88	581.99	701.74	862.10
丁 苯	0	439.80	499.12	555.28	660.04	796.41	979.13
乙烯苯	0	345.34	386.87	426.07	498.80	592.42	716.40
萘	0	336.76	383.10	427.53	511.11	619.38	762.62

6.13 其 他 物 性

表 6.13.1 苯和萘的介电常数

名称	苯			甲苯	乙苯	丙苯	异丙苯	丁苯 仲丁苯	叔丁苯
ε	2.30^{10},2.28^{20},2.20^{60}, 2.1^{135},1.0028^{371}			2.38^{20}	3^{24}	2.4^{20}	2.4^{20}	2.36	2.37
名称	二甲苯（混）	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	邻二甲氧基苯	1,3,5-三甲苯	邻氟甲苯	对氟甲苯	三氟甲苯
ε	约 2^{25}	2.57^{20}	2.37^{20}	2.27^{20}	4.5^{23}	2.27^{35}	4.22	5.86	9.2^{30}
名称	氯苯		邻二氯苯	间二氯苯	对二氯苯	邻氯甲苯	间氯甲苯	对氯甲苯	溴苯
ε	5.6^{25},4.7^{38},4.1^{110}		9.93^{20}	5.04^{25}	2.86^{20}	4.5^{20}	5.55^{20}	6.08^{20}	5.40^{20}
名称	溴甲苯	邻溴甲苯	间溴甲苯	对溴甲苯	碘代苯	碘代甲苯	偶氮苯	氧化偶氮苯	乙氧基苯
ε	5.1^{20}	4.3^{58}	5.36^{58}	5.49^{58}	4.6^{20}	6.1^{20}	5.1^{40}	5.1^{40}	4.2^{20}
名称	乙氧基甲苯	乙基甲苯	乙酰苯	二甲氧苯	二甲基-1-羟基苯	二氯甲苯	间二硝基苯	二溴苯	对二溴苯
ε	3.9^{20}	2.2^{24}	$17.3^{23.9}$	4.5^{23}	$4.8^{16.7}$	6.9^{20}	2.8^{20}	8.8^{20}	$4.5^{8.8}$
名称	三甲苯	均三甲苯	三氯甲苯	1,2,4-三氯苯	三硝基苯	三硝基甲苯	对异丙基甲苯	甲氧基苯	甲氧基甲苯
ε	2.3^{20}	2.4^{20}	$6.9^{20.6}$	2.24^{25}	2.2^{20}	$22.0^{20.6}$	$2.3^{17.2}$	$4.3^{24.4}$	3.5^{20}
名称	联苯	硝基苯				硝基甲苯	邻硝基甲苯	间硝基甲苯	对硝基甲苯
ε	2.53^{75}	35.72^{20}	$5.0^{24.4}$	27.4^{20}	23.8^{20}	$22.2^{58.3}$	1.96^{20}	2.5^{20},2.34^{80}	3.3^{19}
名称	萘	乙氧基萘	氯萘	1,2,3,4-四氢化萘		顺十氢化萘		反十氢化萘	溴萘
ε	34.8^{25}	26.3^{80}	$26.3^{124.4}$	2.77		2.20^{20}		2.17^{20}	$5.1^{18.9}$

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 6.13.2 苯和萘的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
苯	278.7	4764.2	1337.33	1-乙基-2-异丙苯	223.0	0.047	1.00×10^{35}
甲苯	178.2	0.048	45026.8	4-乙基邻二甲苯	206.2	0.003	1.00×10^{35}
乙苯	178.2	0.004	48790.1	4-乙基间二甲苯	210.3	0.018	1.00×10^{35}
正丙苯	173.6	0.0001814	59402.7	5-乙基间二甲苯	188.8	0.000	1.00×10^{35}
异丙苯	177.1	0.0004713	18826.5	对叔丁基乙苯	234.8	0.065	1.00×10^{35}
正丁苯	185.3	0.000	53619	邻二乙苯	241.9	1.041	4051.51
异丁苯	221.7	0.289	−12718.1	间二乙苯	189.3	0.001	1.00×10^{35}
仲丁苯	197.7	0.002	1.00×10^{35}	1,4-二乙苯	230.3	0.213	1.00×10^{35}
叔丁苯	215.3	0.091	35773.7	二乙基对二甲苯	219.5	0.075	2428.16
正戊苯	198.2	0.000194	1.00×10^{35}	二乙基间二甲苯	256.9	2.815	24060.6
己苯	212.0	0.000400	1.00×10^{35}	间二乙烯苯	206.3	0.004	1.00×10^{35}
庚苯	225.2	0.000544	1.00×10^{35}	邻二甲苯	248.0	21.842	24432
正辛苯	237.2	0.000718	1.00×10^{35}	间二甲苯	225.3	3.180	38741.3
正壬苯	249.0	0.000660	7921.47	对二甲苯	286.4	575.5	19660.5
正十一烷苯	268.0	0.000856	31826.8	1,2-二甲基-3-乙苯	223.6	0.047	1849.08
十二烷苯	275.9	0.001373	33119.7	间二异丙苯	210.0	0.003	1.00×10^{35}
十三烷苯	283.2	0.000987	43143.8	对二异丙苯	256.1	0.698	2599.07
十四烷苯	289.2	0.000981	41015.1	二氨基甲苯	371.3	77.223	85974.5
十六烷苯	300.2	0.000617	54933.2	1,2-二氯-4-硝基苯	315.7	6.719	47946.9
十八烷苯	309.7	0.000336	72150.6	2,4-二氯三氟甲苯	247.6	1.929	27834.9

续表

物　料　名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物　料　名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
2,4-二氯甲苯	259.7	2.388	−47987.6	过氧化羟基异丙苯	264.3	0.002	−46710.4
邻二氯苯	256.2	6.489	41552.8	环己苯	280.1	1.318	34722.4
间二氯苯	248.4	6.408	47021	氟苯	230.9	151.4	16820.7
对二氯苯	326.1	1225.0	18004.2	氢化偶氮苯	400.5	2.881	81109.1
2,4-二硝基甲苯	342.7	7.872	4598.92	对氨基偶氮苯	401.0	23.963	102015
2,5-二硝基甲苯	323.5	3.042	29744.8	对氨基联苯	326.0	0.917	87866.9
2,6-二硝基甲苯	337.9	24.957	33636.1	1-氯-2,4-二硝基苯	326.6	0.274	70331.2
3,4-二硝基甲苯	331.5	2.664	31826	4-氯-3-硝基三氟甲苯	270.6	0.743	21800
3,5-二硝基甲苯	365.7	35.47	43071.6	对氯三氟甲苯	240.0	12.153	−21703.2
邻二硝基苯	390.1	108.4	20316.6	邻氯甲苯	236.7	3.219	1.00×10^{35}
间二硝基苯	363.2	30.154	41054.8	对氯甲苯	280.7	109.65	17177.5
对二硝基苯	446.6	3045.0	7574	氯苯	228.0	8.446	22512.3
间二溴苯	266.3	2.330	23768.4	3-硝基三氟甲苯	272.0	3.134	1.00×10^{35}
1,2,3-三乙苯	215.0	0.001	1.00×10^{35}	间硝基甲苯	289.2	6.843	27542.1
1,2,4-三乙苯	195.2	1.4585×10^{-5}	1.00×10^{35}	邻硝基甲苯	270.0	1.729	25934.1
1,3,5-三甲苯	228.4	0.742	36930.9	对硝基甲苯	324.8	40.483	40304.4
1,2,3-三甲苯	247.8	3.708	1.00×10^{35}	硝基苯	278.9	6.698	32578.5
1,2,4-三甲苯	229.3	0.693	40380.2	间硝基氯苯	317.7	52.215	35031.7
三氟甲苯	244.1	132.0	4800.44	邻硝基氯苯	306.2	16.235	33077.2
三氯甲苯	268.4	6.467	13656.4	对硝基氯苯	356.7	243.79	50200.3
1,2,4-三氯苯	290.2	33.094	39115.7	联苯	342.2	94.178	37626.4
1,3,5-三氯苯	336.7	651.78	20635.6	对溴甲苯	300.0	203.94	38974.7
2,4,6-三硝基甲苯	354.0	0.936	1.00×10^{35}	溴苯	242.4	7.836	13999
1,3,5-三硝基苯	398.4	8.503	80085	碘苯	241.8	1.175	35323.4
间三联苯	360.0	1.159	107463	萘	353.4	991.3	8804.1
邻三联苯	329.4	0.414	90130.8	1-乙基萘	259.3	0.064	11109
对三联苯	485.0	788.844	34822.2	2-乙基萘	265.8	0.172	32885
1,2,3,5-四乙苯	252.2	0.008	−10558.8	乙酸萘	362.7	170.0	1.00×10^{35}
1,2,3,4-四甲苯	266.9	2.988	8418.05	1-丁基萘	253.4	0.002	13365.3
1,2,3,5-四甲苯	249.5	0.886	33687.9	2,6-二乙基萘	322.2	3.012	16532.8
1,2,4,5-四甲苯	352.4	1784.7	18899	2,6-二甲基萘	383.3	783.0	28100.8
五甲苯	327.5	113.12	31600.3	2,7-二甲基萘	368.8	375.1	31500.8
正五癸苯	295.2	0.000847	52063.4	顺-十氢化萘	230.2	0.158	43337.1
六甲苯	438.7	6141.8	1.00×10^{35}	反-十氢化萘	242.8	1.459	32774.8
六氟苯	278.3	3931.0	23706.8	1-正己基-1,2,3,4-四氢化萘	0.0	0.000	1.00×10^{35}
六氯苯	501.7	10201.3	79776.8				
1-甲基-2-乙苯	192.4	0.004	1.00×10^{35}	1-正壬基萘	284.2	0.001	41903
1-甲基-2-正丙苯	213.0	0.026	1.00×10^{35}	1,2,3,4-四氢化萘	237.4	0.133	39419.4
1-甲基-2-异丙苯	201.6	0.018	1.00×10^{35}	1-正己基萘	255.2	0.000145	31774.1
1-甲基-3-乙苯	177.6	0.001	1.00×10^{35}	1-正丙基萘	264.6	0.054	30944.2
1-甲基-3-正丙苯	190.6	0.001	1.00×10^{35}	1-正苯基萘	248.8	0.000	4635.11
1-甲基-3-异丙苯	209.4	0.041	1.00×10^{35}	1-甲基萘	242.7	0.043	48929.7
1-甲基-4-乙苯	210.8	0.078	1.00×10^{35}	2-甲基萘	307.7	18.690	21073.3
1-甲基-4-正丙苯	209.6	0.017	1.00×10^{35}	1-苯基萘	318.2	0.282	86199.7
顺-1-丙烯基苯	211.5	0.062	1.00×10^{35}	1-氯萘	269.2	0.123	42352.3
反-1-丙烯基苯	243.8	1.991	14595.4	1-溴萘	279.4	0.217	45064
1-甲基-4-异丙苯	205.3	0.010	18892.7	稠二萘	531.2	1028.1	248113
过氧化二异丙苯	311.2	2053.8	79190				

6.14 质量指标

表 6.14.1 试剂用苯的质量指标（GB/T 690—2008）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量(C_6H_6)(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	酸度(以 H^+ 计)/(mmol/g)	≤	0.0001	0.0001
色度/黑曾单位	≤	10	20	碱度(以 OH^- 计)/(mmol/g)	≤	0.0001	0.0001
结晶点/℃	≥	5.2	4.5	易碳化物质		合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.001	0.003	硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.0015	0.003
水分(H_2O)	≤	0.03	0.05	噻吩(C_4H_4S)(质量分数)/%	≤	0.0002	0.0002

表 6.14.2 化学试剂甲苯的质量指标（GB/T 684—1999）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量($C_6H_5CH_3$)/%	≥	99.5	98.5	易炭化物质		合格	合格
密度(20℃)/(g/mL)	≤	0.865～0.869	0.865～0.869	硫化合物(以 SO_4 计)/%	≤	0.0005	0.001
蒸发残渣/%	≤	0.001	0.002	噻吩	≤	合格	合格
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.01	0.03	不饱和化合物(以 Br 计)/%	≤	0.005	0.03
碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.01	0.06	水分(H_2O)/%	≤	0.03	0.05

表 6.14.3 试剂用二甲苯的质量指标（GB/T 16494—1996）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
C_8H_{10}(质量分数)/%	≥	99.0	99.0	甲苯($C_6H_5CH_3$)(质量分数)/%	≤	0.1	0.5
色度/黑曾单位	≤	10	20				
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	乙基苯($C_6H_5C_2H_5$)(质量分数)/%	≤	19	24
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.025	0.05				
碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.025	0.05	噻吩及其同系物(以 C_4H_4S 计)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0001
易炭化物质		合格	合格				
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.006	0.01	水分(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.03	0.06
苯(C_6H_6)(质量分数)/%	≤	0.1	0.2	外观		无色透明液体	

用途：主要用作溶剂和用于合成涂料。

表 6.14.4 工业用乙苯的质量指标（SH/T 1140—2001）

项目		指标		项目		指标	
		优级品	一级品			优级品	一级品
密度(20℃)/(g/cm³)		0.866～0.870	0.866～0.870	异丙苯含量(质量分数)/%	≤	0.03	0.05
水浸出物 pH 值		6～8	6～8	二乙苯含量(质量分数)/%	≤	0.001	0.001
纯度(质量分数)/%	≥	99.70	99.50	硫含量(质量分数)/%	≤	0.0003	不测定
二甲苯含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.15	外观		无色透明均匀液体，无机械杂质和游离水	

用途：主要用于生产苯乙烯，进而生产苯乙烯均聚物以及以苯乙烯为主要成分的共聚物（ABS、AS 等）；少量用于有机合成工业，在医药上用作合霉素和氯霉素的中间体，也用于香料。此外，还可作溶剂使用。

表 6.14.5　工业用异丙苯的质量指标（SH/T 1744—2004）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
纯度(质量分数)/%	≥	99.92	99.70	99.50
α-甲基苯乙烯含量(质量分数)/%	≤	0.01	0.02	0.03
苯含量(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	0.004
丁苯含量(质量分数)/%	≤	0.02	0.03	0.04
二异丙苯含量(质量分数)/%	≤	0.002	0.08	0.20
乙苯含量(质量分数)/%	≤	0.01	0.05	0.15
正丙苯含量(质量分数)/%	≤	0.03	0.06	0.10
溴指数/(mg Br/100g)	≤	50	100	100
色度(铂-钴)/号	≤	10	20	20
过氧化氢异丙苯含量(装载时)/(mg/kg)	≤	100	100	100
酚类含量/(mg/kg)	≤	5	10	50
硫含量/(mg/kg)	≤	1	2	2
外观		清晰液体，在 18～26℃时无沉淀和浑浊		

用途：溶剂和有机合成。

表 6.14.6　石油苯的质量指标（GB 3405—2011）

项目		指标		项目		指标	
		石油苯-535	石油苯-545			石油苯-535	石油苯-545
纯度(质量分数)/%	≥	99.80	99.90	溴指数/(mg/100g)	≤	—	20
颜色(铂-钴)/号	≤	20	20	结晶点(干基)/℃	≥	5.35	5.45
甲苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.05	1,4-二氧己烷(质量分数)/%		供需双方商定	
非芳烃(质量分数)/%	≤	0.15	0.10	氮含量/(mg/kg)		供需双方商定	
噻吩/(mg/kg)	≤	报告	0.6	水含量/(mg/kg)		供需双方商定	
酸洗比色		酸层颜色不深于 1000 mL 稀酸中含下述铬酸钾的标准溶液		密度(20℃)/(kg/m³)		报告	
				中性试验		中性	
		0.20g	0.10g	外观		透明液体、无不溶水及机械杂质	
总硫含量/(mg/kg)	≤	2	1				

用途：是染料、塑料、合成橡胶、树脂、纤维、药物等原料，也可用作动力燃料以及涂料、橡胶、胶水的溶剂。

表 6.14.7　石油甲苯的质量指标（GB/T 3406—2010）

项目			指标	
			Ⅰ号	Ⅱ号
颜色(铂-钴)/号		≤	10	20
密度(20℃)/(kg/m³)			—	865～868
纯度(质量分数)/%		≥	99.9	—
烃类杂质含量(质量分数)/%	苯	≤	0.03	0.10
	C_8 芳烃	≤	0.05	0.10
	非芳烃	≤	0.1	0.25
酸洗比色(酸层颜色不深于)			1000mL 稀酸中含下行数值铬酸钾的标准溶液	
			0.2g	0.2g
总硫含量/(mg/kg)		≤	2	2
蒸发残余物/(mg/100mL)		≤	3	3
中性试验			中性	中性
溴指数/(mg/100g)			双方协商	双方协商
外观[(20±3)℃]			透明液体，无不溶水及机械杂质	

用途：可替代有毒性的苯作为有机溶剂使用，还可用于制造农药、苯甲酸、染料、合成树脂及涤纶等。同时它也是汽油的一个组成成分。

表 6.14.8 石油对二甲苯的质量指标（SH 1486.1—2008）

项目		指标	
		优等品	一等品
外观(在 18.3～25.6℃下目测)		清澈透明，无沉淀物、无游离水	
纯度(质量分数)/%	≥	99.7	99.5
非芳烃(质量分数)/%	≤	0.10	0.10
甲苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.10
乙苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30
间二甲苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30
邻二甲苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.10
颜色(Pt-Co)/号	≤	10	10
酸洗比色		酸层颜色不深于重铬酸钾含量为下行数值的标准比色溶液	
		0.10g/L	0.10g/L
溴指数/(mgBr/100g)	≤	200	200
总硫含量/(mg/kg)	≤	1.0	2.0
馏程(在 101.3kPa 下，包括 138.3℃)/℃	≤	1.0	1.0

用途：主要用于制取对苯二甲酯及对苯二甲酸等作为塑料和聚酯纤维的中间体，以及涂料、染料和农药的原料。

表 6.14.9 石油邻二甲苯的质量指标（SH 1613.1—1995）

项目		指标	
		优等品	一等品
外观(在 30℃下目测)		清晰，无沉淀物	
纯度(质量分数)/%	≥	98	95
非芳烃+碳九芳烃(质量分数)/%	≤	1.0	1.5
色度(Pt-Co)/号	≤	10	20
酸洗比色(酸层颜色不深于重铬酸钾含量为右列数值的标准比色溶液)		0.15g/L	—
总硫/(mg/kg)	≤	5	5
馏程(在 101.3kPa 下)/℃	≤	2(包括 144.4)	2(包括 144.4)
不挥发物/(mg/100mL)	≤	2	5
水溶性碱		无	无

用途：是生产苯酐（邻苯二甲酸酐，PA）、染料、杀虫剂等的化工原料。

表 6.14.10 石油间二甲苯的质量指标（SH/T 1766.1—2008）

项目		指标	项目		指标
纯度(质量分数)/%	≥	99.50	总硫含量/(mg/kg)	≤	2
乙苯(质量分数)/%	≤	0.10	色度(Pt-Co)/号	≤	10
对二甲苯+邻二甲苯(质量分数)/%	≤	0.45	溴指数	≤	10
非芳烃(质量分数)/%	≤	0.10	外观(室温)		清澈透明，无沉淀

用途：主要用作化工原料和溶剂，可用于制取间苯二甲酸、间甲基苯甲酸、间苯二甲腈等。也可作医药和香料的原料，也是制取染料、农药中间体的原料，还可用以制取彩色电影油溶性成色剂。

表 6.14.11 石油混合二甲苯的质量指标（GB/T 3407—2010）

项目			指标	
			3℃混合二甲苯	5℃混合二甲苯
颜色(铂-钴)/号		≤	20	20
密度(20℃)/(kg/m³)			862～868	860～870
馏程/℃	初馏点不低于		137.5	137
	终馏点不高于		141.5	143
	总馏程范围不大于		3	5
酸洗比色(酸层颜色不深于)			1000mL 稀酸中含下行数值铬酸钾的标准溶液	
			0.3g	0.5g
总硫含量/(mg/kg)		>	2	2
蒸发残余物/(mg/100mL)		≤	3	3
铜片腐蚀			通过	通过
中性试验			中性	中性
溴指数/(mg/100g)			双方协商	双方协商
外观(20℃)			透明液体,无不溶水及机械杂质	

用途：主要用作涂料的溶剂和航空汽油添加剂。作为化学原料使用时，可将各异构体预先分离。

表 6.14.12 重苯的质量指标（YB/T 2303—2005）

项目			指标	
			一级	二级
馏程(大气压力 101.3kPa)	初馏点/℃	≥	150	150
	200℃前(体积分数)/%	≥	50	35
水分(质量分数)/%		≤	0.5	0.5

注：水分不作质量考核依据。

用途：用于配制涂料、油墨、稀释剂及 PVC 胶黏剂，是一种优良的有机溶剂。可替代甲苯、二甲苯等苯类的有关用途用于制作香蕉水、天那水、聚氨酯稀释剂等。

表 6.14.13 氯苯的质量指标（GB 2404—2006）

项目		指标		
		优级品	一级品	合格品
水分(质量分数)/%	≤	0.05	0.1	0.15
酸度(以 H_2SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.001
氯苯(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	99.0
低沸物(质量分数)/%	≤	0.05	0.15	0.20
高沸物(质量分数)/%	≤	0.15	0.35	0.65
外观		无色或带微黄色的透明液体		

用途：主要用作乙基纤维素和许多树脂的溶剂，生产多种其他苯系中间体，如硝基氯苯等。也用于生产苦味酸、DDT 杀虫剂。

表 6.14.14 邻二氯苯的质量指标（HG/T 3602—2010）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色或微黄色透明液体		
密度(20℃)/(g/mL)		1.300～1.330		
邻二氯苯纯度(质量分数)/%	≥	99.0	95.0	90.0
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.50

续表

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
间二氯苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.50	1.00
对二氯苯(质量分数)/%	≤	0.50	3.50	6.00
高沸物(质量分数)/%	≤	0.20	2.00	15.00
水分(质量分数)/%	≤	0.03	0.03	0.05
酸度(H_2SO_4计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.001	0.001

用途：可作蜡、树胶、树脂等的溶剂，可用于白蚁、蝗虫、穿孔虫的杀虫剂，用于生产三氯杀虫酯、苏灭菌酯、新燕灵，也可用于合成邻苯二酚、氟氯苯胺、3,4-二氯苯胺和邻苯二胺。作抗锈剂、脱脂剂，染料工业上还用于制造还原蓝 CLB 和还原蓝 CLG 等。

表 6.14.15 溴苯的质量指标

项 目	指 标	项 目		指 标
含量/%	≥99.5	酸度(HBH)	≤	0.0008
密度(d_4^{20})	1.494～1.496	水分(质量分数)/%	≤	0.05
沸程/℃	155～157	不挥发物(质量分数)/%	≤	0.05
折射率 n_D^{20}	1.5592～1.5602	溴化物(Br)(质量分数)/%	≤	

用途：用于溶剂、分析试剂和有机合成等。

表 6.14.16 硝基苯的质量指标（GB 9335—2009）

项 目		指 标		项 目		指 标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
外观		浅黄色液体		硝基甲苯总量/%	≤	0.05	0.10
干品结晶点/℃	≥	5.5	5.4	高沸物/%	≤	0.10	0.10
纯度/%	≥	99.80	99.50	水分/%	≤	0.10	0.10
低沸物/%	≤	0.05	0.10				

用途：是测定分子量的溶剂。可用于测定矿物的折射率、检定硫化物、硝酸盐。气相色谱固定液（最高使用温度 150℃，溶剂为甲醇），分离分析烃类及有机和无机金属化合物。有机微量分析测定硝基（液体）的标准品。有机合成。

表 6.14.17 化学试剂硝基苯的质量指标（HG/T 3451—2003）

项 目		指 标		项 目	指 标	
		分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量($C_6H_5NO_2$)(质量分数)/%	≥	99.0	98.5	二硝基噻吩	合格	合格
结晶点/℃	≥	5.5	5.0	外观	浅黄色透明液体	
酸度(以 H^+计)/(mmol/100g)	≤	0.02	0.05			

用途：用作分析试剂气相色谱固定液及弗瑞德-克来福特反应用溶剂。

表 6.14.18 2,4-二硝基氯苯的质量指标（HG/T 2553—2010）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
2,4-二硝基氯苯(质量分数)/%	≥	99.00	96.00	93.00
干品结晶点/℃	≥	48.5	47.5	47.0
低沸物(质量分数)/%	≤	0.20	1.00	1.00
二硝基氯苯异构体(质量分数)/%	≤	1.00	3.00	6.00

续表

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
高沸物(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.10
水分(质量分数)/%	≤	0.50	0.50	0.50
外观		浅黄色至浅棕色熔铸体		

用途：主要用作染料、农药、医药等的原料。该品还是二硝基苯酚、二硝基苯胺、苦味酸、对硝基邻氨基苯酚等中间体的原料。也可用于制造糖精、农药二硝散等。作为染料、农药、医药中间体和分析试剂，也用于有机合成和染料的制造。

表 6.14.19　邻硝基甲苯的质量指标（HG 2026—91）

项　　目		指　　标		
		优级品	一级品	合格品
外观		浅黄色油状透明液体	从浅黄色到浅棕色透明液体	
熔点(干品)/℃	≥	−3.5	−3.7	−4.0
邻硝基甲苯含量(质量分数)/%	≥	99.6	99.0	98.4
杂质含量				
间硝基甲苯(质量分数)/%	≤	0.3	0.5	1.0
对硝基甲苯(质量分数)/%	≤	0.2	0.5	0.8
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.3	0.5
高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1
水分(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1

用途：用于各种染料合成。

表 6.14.20　对硝基甲苯的质量指标（HG 2025—91）

项　　目		指　　标		
		优级品	一级品	合格品
外观		浅黄色固体	浅黄色至浅棕色固体	
熔点(干品)/℃	≥	51.0	50.8	50.6
对硝基甲苯含量(质量分数)/%	≥	99.4	99.0	98.5
杂质含量				
邻硝基甲苯(质量分数)/%	≤	0.1	0.3	0.5
间硝基甲苯(质量分数)/%	≤	0.3	0.8	1.2
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1
高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1
水分(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1

用途：主要用于制对甲苯胺和染料等，是重要的农药、泡沫塑料、染料、医药中间体。

表 6.14.21　邻硝基氯苯的质量指标（GB/T 1653—2006）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
干品结晶/℃	≥	31.7	31.5	对硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30
邻硝基氯苯(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	高沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	2,4-二硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.05	0.10
间硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
外观		浅黄色至黄色熔铸体或油状液体					

用途：主要用于制备偶氮染料和邻氨基苯甲醚、邻氨基苯乙醚、邻氨基苯酚等。是农药

(如多菌灵)、医药的重要中间体，也可作橡胶促进剂M的原料。

表 6.14.22 对硝基氯苯的质量指标(GB/T 1653—2006)

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
干品结晶/℃	≥	82.4	82.0	81.5
对硝基氯苯(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	98.5
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.20
间硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.50
邻硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.50
2,4-二硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.10
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.20
外观		浅黄色至黄色熔铸体		

用途：用作医药、农药、染料等中间体。

表 6.14.23 五氯硝基苯的质量指标(HG 2460.1—93)

项目			指标		
			优等品	一等品	合格品
原药	五氯硝基苯含量(质量分数)/%	≥	95.0	92.0	88.0
	六氯苯含量(质量分数)/%	≤	1.0	1.5	3.0
	水分(质量分数)/%	≤	1.0	1.0	1.5
	酸度(以 H_2SO_4 计)/%	≤	0.8	1.0	1.0
粉剂	五氯硝基苯含量(质量分数)/%	≥	40.0	—	—
	六氯苯(质量分数)/%	≤	1.5		
	水分(质量分数)/%	≤	1.5		
	细度	≥	98.0		
	pH 值		5～6		

用途：：主要用作中间体，及土壤杀菌，除草剂等。

表 6.14.24 2.4-二氨基甲苯的质量指标(HG/T 3395—2010)

项目		指标	
		一等品	合格品
2.4-二氨基甲苯(偶合法)(质量分数)/%	≥	98.80	98.50
2.4-二氨基甲苯纯度(GC)/%	≥	99.00	98.50
干品结晶点/℃	≤	96.5	96.0
外观		深棕色或灰绿色结晶	

用途：是有机合成原料之一，可制取甲苯二异氰酸酯。也用作染料中间体。

表 6.14.25 二乙烯苯的质量指标(SH 1485.1—1995)

项目		DVB45			DVB55		
		优等	一等	合格	优等	一等	合格
二乙烯苯/%	≥	45	45	45	55	55	55
二乙苯/%	≤	6.0	8.0	12.0	2.5	4.0	6.0
萘/%	≤	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0
溴指数/(g Br/100g)	≥	165	160	155	180	175	170
叔丁基邻苯二酚(TBC)		0.09～0.11			0.09～0.11		
聚合物/%	≤	0.005			0.005		
外观		无色或淡黄色透明液体			无色或淡黄色透明液体		

用途：用作树脂、涂料及特种橡胶的原料。

表 6.14.26 焦化苯的质量指标（GB/T 2283—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		透明液体，无可见杂质		
颜色（铂-钴）/号	⩽	20#	20#	20#
密度（20℃）/（g/cm³）		0.878～0.881	0.876～0.881	0.876～0.881
苯的含量（质量分数）/%	⩾	99.90	99.60	—
甲苯的含量（质量分数）/%	⩽	0.05	—	—
非芳烃的含量（质量分数）/%	⩽	0.1	—	—
馏程[大气压 101.325Pa，（包括 80.1）]/℃	⩽	—	—	0.9
结晶点/℃	⩾	5.45	5.20	5.00
酸洗比色（按标准比色液）	⩽	0.05	0.10	0.20
溴值/（g/100mL）	⩽	0.03	0.06	0.15
二氧化碳/（g/100mL）	⩽	—	0.005	0.006
噻吩（g/100mL）	⩽	—	0.04	0.06
总硫/（mg/kg）	⩽	1	—	—
中性试验		中性		
水分		室温（18～25℃）下目测无可见不溶解水		

注：槽车中苯的水层高度大于 5mm、铁桶中的水层高度大于 1mm 不得发货，若产品已运至需方时复检超过上述规定应由供需双方协议。

用途：焦化苯是染料、塑料、合成橡胶、树脂、纤维、药物等原料，也可用作动力燃料以及涂料、橡胶、胶水的溶剂。

表 6.14.27 焦化甲苯的质量指标（GB/T 2284—2009）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
密度（20）/（g/cm³）		0.864～0.868	0.864～0.868	0.861～0.870
馏程[大气压 101325Pa（包括 110.6℃）]	⩽	—	1.0	2.0
酸洗比色（按标准比色液）	⩽	0.15	0.20	0.25
苯（质量分数）/%	⩽	0.10	—	—
非芳烃（质量分数）/%	⩽	1.2	—	—
C_8芳烃（质量分数）/%	⩽	0.10	—	—
总硫（mg/kg）	⩽	2	150	—
溴值/（g/100mL）	⩽	—	—	0.2
颜色（铂-钴）/号	⩽	20#	20#	20#
水分		室温（18～25℃）下目测无可见不溶解水		
外观		透明液体，无沉淀物及悬浮物		

注：槽车中苯的水层高度大于 5mm、铁桶中的水层高度大于 1mm 不得发货，若产品已运至需方时复检超过上述规定应由供需双方协议。

用途：是制造糖精、染料、药物和炸药等的原料，属一级易燃液体。

表 6.14.28 焦化二甲苯的质量指标（GB 2285—93）

项目	指标		
	3℃二甲苯	5℃二甲苯	10℃二甲苯
外观	室温（18～25℃）下为透明液体，不深于每升水中含有下行数值重铬酸钾的溶液的颜色		
	0.003g	0.03g	0.03g

续表

项目		指标		
		3℃二甲苯	5℃二甲苯	10℃二甲苯
密度(20℃)/(g/cm³)		0.857～0.866	0.856～0.866	0.840～0.870
馏程(大气压 101325Pa)/℃	初馏点 ≥	137.5	136.5	135.0
	终点 ≤	140.5	141.5	145.0
酸洗比色(按标准比色液) ≤		0.6	2.0	4.0
水分		室温(18～25℃)下目测无可见的不溶解的水		
中性试验		中性	中性	中性
铜片腐蚀试验不深于(参考指标)		2号(即中等变色)	—	—

注：槽车中二甲苯水层高度大于5mm、铁桶中二甲苯水层高度大于1mm不得发货。

用途：用作生产聚酯纤维和树脂、涂料、染料及农药等的原料。

表 6.14.29 烷基苯的质量指标（GB 5177.5—2002）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
色泽/黑曾单位 ≤		10	20	100
折射率 n_D^{20}		1.4820～1.4850	1.4820～1.4870	1.4820～1.4890
密度(20℃)/(g/mL)		0.855～0.870	0.855～0.870	0.855～0.870
溴/(g Br/100g) ≤		0.02	0.03	0.25
可磺化物/% ≥		98.5	97.5	96.5
平均分子量		238～250	238～250	235～250
水分/% ≥		0.010	0.010	0.050
馏程/℃	体积分数5% >	280	280	270
	体积分数95% <	310	315	320

用途：是一类芳香族有机化工原料，一般为C_9～C_{15}烷基苯的混合物，主要用于生产表面活性剂、合成洗涤剂。

表 6.14.30 工业直链烷基苯的质量指标（GB/T 5177—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
色泽/黑曾单位 ≤		10	20	100
折射率 n_D^{20}		1.4820～1.4850	1.4820～1.4870	1.4820～1.4890
密度(20℃)/(g/cm³)		0.855～0.870		
溴价/(g Br/100g) ≤		0.02	0.03	0.25
可磺化物(质量分数)/% ≥		98.5	97.5	96.5
平均分子量		238～250		235～250
水分(质量分数)/% <		0.010		0.050
馏程/℃	体积分数5% >	280		270
	体积分数95% <	310	315	320

用途：是表面活性剂、乳化剂、电缆油、变压器油、润滑油和合成洗衣粉、液体洗涤剂等产品的原料。

表 6.14.31 二乙烯基苯的质量指标（SH/T 1485—1995）

项目	QVB45			VB45		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
二乙烯苯含量/% ≥	45			55		
二乙苯含量/% ≤	6.0	8.0	12.0	2.5	4.0	6.0

续表

项　　目	QVB45			VB45		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
萘/%　≤	1.5	1.5	2.0	1.5	1.5	2.0
溴指数/(g Br/100g)　≤	165	160	155	180	175	170
叔丁基邻苯二酚(TBC)/%	0.09～0.11			0.09～0.11		
聚合物/%　≤	0.005			0.005		
外观	无色或淡黄色透明液体					

用途：用作树脂、涂料及特种橡胶的原料。

表 6.14.32　工业甲基萘的质量指标（YB/T 5153—93）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	一级	二级		一级	二级
甲基萘含量(α-甲基萘与β-甲基萘之和)(质量分数)/%　≥	70	60	萘含量(质量分数)/%　≤	12	15
			水分(质量分数)/%　≤	2.0	2.0

注：水分指标不作质量考核指标，如超过上述规定，则按超过部分扣除产量。

用途：主要作为制药、表面活性剂、生产增塑剂、扩散剂、分散剂的原料。

表 6.14.33　β-甲基萘的质量指标（YB/T 4150—2006）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
β-甲基萘(质量分数)/%　≥	97.3	97.0	95.0
吲哚(质量分数)/%　≤	0.02	0.2	—
外观	白色或略有颜色的晶体		

用途：用作生产维生素 K_3 的原料，用于合成植物生长抑制剂、表面活性剂、减水剂、分散剂等。

表 6.14.34　甲基萘油的质量指标（GB/T 24212—2009）

项　　目	指　　标	项　　目	指　　标
密度(20℃)/(g/cm³)	1.020～1.050	萘(质量分数)/%　≤	12.0
甲基萘(α+β)(质量分数)/%　≥	50.0	水分(质量分数)/%　≤	2.0

注：表中所规定的水分指标，不作为考核指标，仅作为贸易结算时的计价因素。

用途：99%的甲基萘主要用于生产维生素 K 的原料，还是优良的气相导热油。75%和50%的甲基萘主要用于生产减水剂、分散剂。

表 6.14.35　焦化萘的质量指标（GB 6699—1998）

项　　目	指　　标					
	精　　萘			工业萘		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
外观	白色粉状、片状结晶	白色略带微红或微黄粉状、片状结晶		白色，允许带微红或微黄粉状、片状结晶		
结晶点/℃　≥	79.8	79.6	79.3	78.3	78.0	77.5
不挥发物/%　≤	—	0.01	0.02	0.04	0.06	0.08
灰分/%　≤	—	0.006	0.008	0.01	0.01	0.02
酸洗比色(按标准比色液)/号　≤	2	4	—	—	—	—

注：不挥发物按生产厂出厂检验数据为准；工业萘按液体供货时不挥发物指标由供需双方规定。

用途：工业萘用于制造苯酐、萘酚、萘胺等，是生产合成树脂、增塑剂、表面活性剂、染料中间体的原料。

第7章　醇　　类

目　　录

7.1 物性总览

表 7.1.1 醇类的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
										水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲醇	CH_3OH	32.04	无	液	易燃、毒	1.3288^{20}	792^{20}	−97.5	表 7.6.1	∞	∞	∞	①
乙醇	CH_3CH_2OH	46.07	无	液	易燃	1.3616^{20}	789^{20}	−117.3	表 7.6.2	表 7.4.1	∞	∞	∞丙酮、氯仿、苯
丙醇	$CH_3CH_2CH_2OH$	60.09	无	液	麻醉	1.3854^{20}	804^{20}	−127	表 7.6.4	∞	∞	∞	++苯
异丙醇	$(CH_3)_2CHOH$	60.09	无	液	麻醉	1.3772	785^{20}	−88	表 7.6.4	∞	∞	∞	②
丁醇	$C_2H_5CH_2CH_2OH$	74.12	无	液	麻醉	1.3993	810^{20}	−89.5	117.2	9^{15}	∞	∞	++丙酮；+苯
仲丁醇	$C_2H_5CH(OH)CH_3$	74.12	无	液	很香	1.3949^{25}	808^{20}	114.7	99.5	12.5^{20}	∞	∞	
异丁醇	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	74.12	无	液	刺激	1.3878	803^{20}	−108	108.4	10^{15}	∞	∞	
(2-丁醇)仲丁醇	$CH_3CH_2CHOHCH_3$	74.12	无	油	怪味	1.3949^{20}	808	−114.7	99.5	12.5^{20}	∞	∞	++丙酮；+苯
叔丁醇	$(CH_3)_3COH$	74.12	无	液	怪味	1.3878	789	25.5	82.5	∞	∞	∞	
1-戊醇	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	88.15	无	液	麻醉	1.4101^{20}	818^{15}	−78.5	137.9	2.7^{22}	∞	∞	∞丙酮
2-戊醇	$C_2H_5CH_2CH(OH)CH_3$	88.15	无	油	麻醉	1.4060^{20}	810^{20}	−78	119.9	4^{20}	∞	∞	+水 5.3^{30}
3-戊醇	$(C_2H_5)_2CHOH$	88.15	无	油	麻醉	1.4097^{20}	815^{25}	−75*	116.1	5.5^{30}	∞	∞	+丙酮
(右旋)L-戊醇	$C_2H_5CH(CH_3)CH_2OH$	88.15	无	液			816		128	3.6^{30}	∞	∞	
异戊醇	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	88.15	无	液	蒸气毒	1.4075^{20}	812^{20}	−117.2	132	2.7^{22}	∞	∞	③
仲异戊醇	$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$	88.15	无	液						÷	+	+	+氯仿；++丙酮
(活性)伯戊醇	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$	88.15	无	液		1.4107	819	−70	128	÷	∞	∞	++丙酮
叔戊醇	$(CH_3)_2C(OH)C_2H_5$	88.15	无	液		1.4058	806^{25}	−9.1	102	12.5^{20}	∞	∞	+苯、氯仿；++丙酮
新戊醇	$(CH_3)_3CCH_2OH$	88.15					812	53	113-4	÷	+++	+++	
仲戊醇	$(CH_3)_2CHCH(OH)CH_3$	88.15	无	液			819^{19}		113.5	2.8^{30}	∞	∞	

① 溶于氯仿和多种无机盐溶液；无限溶于丙酮、苯。

② 溶于丙酮；不溶于盐溶液；无限溶于氯仿。

③ 易溶于丙酮；无限溶于氯仿、冰乙酸、石油醚、苯和油类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1-己醇	$CH_3(CH_2)_4CH_2OH$	102.17	无	液	果香 1.4178	802^{15}	−51.6	157.2	0.6^{20}	∞	∞	+丙酮、氯仿；∞苯
2-己醇	$CH_3CHOHC_4H_9$	102.17	无	油	1.4126	818^{16}		139.5	÷	∞	∞	
3-己醇	$CH_3CH_2CHOHC_3H_7$	102.17	无	油	1.4141	818		135	÷	∞	∞	
异己醇	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CH_2OH$	102.17	无	液	1.4490	816		151.6	−	+	+	
叔己醇	$(CH_3)_3CCH_2CH_2OH$	102.17					−60		÷÷	∞	∞	
1-庚醇	$CH_3(CH_2)_5CH_2OH$	116.20	无	液	花香 1.4233	824^{20}	−34.6	177	表7.4.2	∞	∞	
2-庚醇	$CH_3CHOH(CH_2)_4CH_3$	116.20	无	液	1.4210	818.7		160.4	÷			
4-庚醇	$(CH_3CH_2CH_2)_2CHOH$	116.20	无	液	1.4205^{20}	820^{20}	−37	156	1	+	+	
异庚醇	$(CH_3)_2CH(CH_2)_4OH$	116.20		液		815^{12}		170.5	÷÷	∞	∞	
(D,L)2-庚醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液	1.4213	819^{20}		158-60	0.35^{20}	+	+	+苯
(D)2-庚醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		819^{20}		$73.5^{2.7}$		+	+	+苯
(L)2-庚醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		818^{20}		$74.5^{3.1}$		+	+	+苯
3-庚醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液	1.4201^{20}	823^{20}	−70	157^{100}	÷	+	+	
(D,L)3-辛醇	$C_8H_{18}O$	130.22	无	液	1.4278^{20}	827^{15}		177				
1-辛醇	$CH_3(CH_2)_6CH_2OH$	130.22	无	液	芳香 1.4304^{20}	827^{20}	−16.3	194.5	0.054^{25}	∞	∞	∞氯仿
2-辛醇	$C_8H_{18}O$	130.22	无	油	1.4202^{20}	820^{20}	−38.6*	−179.5	0.096^{25}	∞	∞	
异辛醇	$C_8H_{18}O$	130.22	无	液	1.4300^{20}	832^{20}	<−76	184-5	0.1^{20}	+	+	+多数有机溶剂
癸醇	$CH_3(CH_2)_8CH_2OH$	158.28	无	油	甜花香 1.4372	830^{20}	7	表7.6.2	÷÷	∞	∞	∞丙酮、氯仿、苯
1-壬醇	$CH_3(CH_2)_7CH_2OH$	144.25	无	油	玫瑰香 1.4338^{20}	828^{20}	−5.5	表7.6.4	−	∞	∞	∞氯仿
2-壬醇	$C_9H_{20}O$	144.25	无	油	1.4353	847^{20}	−35	193-4	−	+	+	
3-壬醇	$C_9H_{20}O$	144.25	无	油	1.4289^{20}	825^{20}	−22.5	195^{100}	−	+	+	+苯
4-壬醇	$C_9H_{20}O$	144.25	无	油	微玫瑰香			213	−	∞	∞	
5-壬醇	$(C_4H_9)_2CHOH$	144.25				823^{20}		193^{102}	−	∞	∞	
1-十一醇	$CH_3(CH_2)_9CH_2OH$	172.30	无	液	柠檬香 1.4404^{20}	830^{20}	19	243	<0.02	+	++	
2-十一醇	$C_9H_{19}CHOHCH_3$	172.30				827^{20}	12	228-9	−	+		
1-十二醇	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2OH$	186.33	淡黄	叶	特香 1.4428^{20}	831^{24}	24	255-9	−	+		
2-十二醇	$CH_3(CH_2)_{10}CHOHCH_2$	199.35				822^{33}	30	265		+	+	
1-十三醇	$CH_3(CH_2)_{11}CH_2OH$	200.36	白	晶		822^{31}	30.5	274	−	+	+	
十四醇	$CH_3(CH_2)_{12}CH_2OH$	214.38	无	晶		824^{38}	38	263.2	<0.02	÷	+	
十五醇	$CH_3(CH_2)_{13}CH_2OH$	228.42	无	晶			45-6					
十六醇	$CH_3(CH_2)_{14}CH_2OH$	242.43	白	叶	香味 1.4300^{79}	818^{50}	49.5	表7.6.4	−	102	+	++甲醇 97^{24}，氯仿；+苯
十七醇	$CH_3(CH_2)_{15}CH_2OH$	256.47	白	片		848	54	308		+	+	
十八醇	$CH_3(CH_2)_{16}CH_2OH$	270.48	白	蜡	香味 1.4346^{45}	812^{59}	58.5	210^{2}	−	+	+	不与碱起反应；+氯仿，苯
十九醇	$CH_3(CH_2)_{17}CH_2OH$	284.53		晶	1.4328^{75}		62-3	$166^{0.04}$		+		+热丙酮
1-二十醇	$CH_3(CH_2)_{18}CH_2OH$	298.54	白	蜡	1.455^{20}	840^{20}	65-6	369	−	÷		+丙酮、热石油醚、热苯

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1-二十六醇	$CH_3(CH_2)_{24}CH_2OH$	382.71	无	斜、片			79.5	$305^{2.7}$//	−	+	+	
1-二十九醇	$CH_3(CH_2)_{27}CH_2OH$	424.80					84-5		−	÷*	++	÷冷溶剂；+热氯仿，苯
1-三十醇	$CH_3(CH_2)_{28}CH_2OH$	438.83		晶		777^{95}	88		−	÷÷	++	÷÷石油醚；++苯
1-三十一醇	$CH_3(CH_2)_{29}CH_2OH$	452.85	无	针		777^{95}	88		−	+	++	++氯仿
1,6-三十一醇	$[CH_3(CH_2)_{14}]_2CHOH$	452.85					84-5		−	÷÷	+	

表 7.1.2 醇类的一般物性总览（Ⅱ笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一画												
一缩二甘油	$C_3H_5(OH)_2O(OH)_2C_3H_5$	166.17	无	稠	易吸水	1091^{18}		171-2	∞	∞	∞	
一缩二乙二醇	$CH_2OHCH_2OCH_2CH_2OH$	106.12	无	稠	1.4472^{20}	1118	−8.0	245	∞	∞	∞	①
一缩二丙二醇	$CH_3CHOHCH_2OCH_2CHOHCH_3$	134.17	无	液	1.439^{25}	1023^{20}		231.8	+	+		+甲苯
一缩二丙三醇	$[(HO)_2C_3H_5]_2O$	166.17			液			$220\text{-}30^{1.3}$	+*		−	
乙二硫醇	$HSCH_2CH_2SH$	94.19	无	液		1123^{24}		146		++		$+NH_4OH_3$；++碱液
1,2-乙二醇	CH_2OHCH_2OH	62.07	无	稠	稍甜 1.4319	1116^{19}	−12.6	表7.6.4	∞	∞	7.9^{20}	②
2-乙氧基乙醇	$C_2H_5O(CH_2)_2OH$	90.12	无	液	毒 1.4080	931^{20}	−70	135.1	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
β-乙氨基乙醇	$C_2H_5NH(CH_2)_2OH$	89.14		油		914^{20}		168^{100}	++	++	++	
2-乙基-1-丁醇	$(C_2H_5)_2CHCH_2OH$	102.18	无	液	1.4208	831^{20}	<−15	149.5	0.5^{21}	+	+	
3-乙基-2-戊醇	$C_7H_{16}O$	116.21		液	樟脑味	853^{4}		151^{99}		∞	∞	
3-乙基-3-戊醇	$C_7H_{16}O$	116.21	无	液	樟脑味 1.4294^{20}	839^{20}		143.1	÷÷	∞	∞	
2-乙基-1-己醇	$C_4H_9C_2H_5CHCH_2OH$	130.22				832^{20}	<−76	184	0.1^{20}	+	+	
3-乙基-3-己醇	$(C_2H_5)_2COHC_3H_7$	130.23	无	油	1.4300^{20}	837^{20}		160.5	−	∞	∞	+丙酮、氯仿、苯
2-乙基-1,3-己二醇	$C_8H_{18}O_2$	146.22	无	液	～ 1.4490	940^{20}	−40*	244	÷	+	+	
4-乙基-4-庚醇	$C_2H_5COH(C_2H_4CH_6)_2$	144.25				835^{20}		179.5	−	+	+	
乙烯基乙醇	$C_3H_5CH_2OH$	72.11		液		838^{18}		113.5^{100}	+			
乙硒醇	C_2H_5SeH	109.03				1395^{24}		53.5	−			
乙硫醇	CH_3CH_2SH	62.13	无	液	易燃 1.4306	839^{20}	−141.3	34.8	1.5^{20}	+	+	+碱液
乙酰丙醇	$CH_3CO(CH_2)_3OH$	102.13	无	液	1.4390	1016^{0}		209	∞	+	+	
乙醛缩二乙醇	$CH_3CH(OC_2H_5)_2$	118.17	无	液	透明 1.3819	821^{22}		102.2	6.2^{0}	∞	∞	
乙酸基乙醇	$CH_3CO_2(CH_2)_2OH$	104.10				1108		182	∞	∞		
乙撑氯醇	$ClCH_2CH_2OH$	80.52	无	液	1.4420	1202	−62.6	128.8	∞	+	2.3^{15}	
乙撑氰醇	$HOCH_2CH_2CN$	71.08	稻黄	液	毒 1.4241^{25}	1040^{25}	−46	228//	∞	∞	∞	③
乙撑溴醇	$BrCH_2CH_2OH$	124.98	无	液		1772		150.3	÷	+		

① 不溶于 CCl_4、苯、氯仿；无限溶于乙二醇、丙酮。
② 溶于甘油、吡啶和醛；无限溶于丙酮；不溶于苯。
③ 不溶于 CCl_4、苯；无限溶于丙酮、丁酮、氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二画												
二乙氨基乙醇	$C_2H_5N(CH_2)_2OH$	117.19	无	液	1.4389^{25}	883^{20}	−70*	163.1	∞	∞	+	
二丙酮醇	$(CH_3)_2COHCH_2COCH_3$	116.16	无	液	易燃 1.4232^{20}	931^{25}	−44	167.9	∞	∞	∞	∞丙酮，氯仿，苯
二甲胺基乙醇	$(CH_3)_2NCH_2CH_2OH$	89.14	无	液	氨味 1.4300	887	−59	135	∞		∞	∞丙酮、苯
3-二甲胺基-1,2-丙二醇	$(CH_3)_2NCH_2CHOHCH_2OH$	119.16						220^{100}	+	+	+	+氯仿
二甲基乙烯乙炔基甲醇	$(CH_3)_2COHCCCHCH_2$	110.15		液		887		150	6^{29}			
2,2-二甲基丙醇	$(CH_3)_3CCH_2OH$	88.15		晶			52.5	113.5	÷	∞	∞	
2,3-二甲基-2-丁醇	$(CH_3)_2CHC(CH_3)_2OH$	102.17	无	油	樟脑味 1.4140	821^{20}	−14	120.5	÷÷	∞	∞	
3,3-二甲基-2-丁醇	$CH_3CH(OH)C(CH_3)_3$	102.18	无	液	1.4148	812^{25}	5.6	121-3	÷÷	∞	∞	+苯
2,3-二甲基-2,3-丁二醇	$[(CH_3)_2COH]_2$	118.17	无	针	1.4430	967^{15}	43.4	174.4	÷	++	++	÷CS_2；++热水
2,3-二甲基-2,3-丁二醇·6	$[(CH_3)_2COH]_2 \cdot 6H_2O$	226.27					46-7	174//	÷	+	+	
2,5-二甲基-2,5-己二醇	$C_8H_{18}O_2$	146.23		固		898^{20}	92	214	+	+		+氯仿、苯、丙酮
2,3-二甲基-3-戊醇	$(CH_3)_2CHCOHCH_3C_2H_5$	116.20	无	液	1.4287^{20}	840^{20}	<−30	139.7	−	∞	∞	+氯仿、苯
2,4-二甲基-2-戊醇	$(CH_3)_2COHCH_2CH(CH_3)_2$	116.20	无	液	1.4172^{20}	816^{20}	<−20	132.3	−	∞	∞	+大部分有机溶剂
2,4-二甲基-3-戊醇	$[(CH_3)_2CH]_2CHOH$	116.20	无	液	1.4226^{20}	829^{20}	<−70	140	÷÷	∞	∞	
1,2-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4607^{20}	918^{20}	18.2	$73.4^{2.7}$				
1,4-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4564^{20}		38	$80^{2.7}$				
2,2-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4648^{20}	922^{20}	8	177				
2,3-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4662^{18}	934		$78^{1.5}$				
2,4-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4560^{20}	900^{20}		178				
2,5-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.457^{20}	905^{20}		172-8				
2,6-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液		926^{20}	40-7	172				
3,3-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	挥发 1.4606^{15}	913^{14}	11-2	185^{100}	−		+	
3,4-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.458^{16}	907^{16}		189				
4,4-二甲基环己醇	$C_8H_{16}O$	128.22	无	液	1.4613^{20}	925^{20}	16	186				
2,6-二甲基-4-庚醇	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2CHOH$	144.26	无	液	1.423^{21}	812^{20}	<−65*	178^{100}	−	+	+	
3,6-二甲基-3-庚醇	$C_9H_{20}O$	144.26	无	油	1.4326^{16}	829^{16}		173	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿、苯
二甲替氨基乙醇	$C_4H_{11}NO$	89.14	无	液	氨味 1.4300^{20}	886^{20}	−59*	134.6	∞		∞	∞丙酮、苯
二苯甲醇	$(C_6H_5)_2CHOH$	184.23	无	针、丝			68-9	表7.6.4	0.05^{20}	++	++	+乙酸；++CCl_4、CS_2、氯仿
二亚苯基甲醇	$(C_6H_4)_2CHOH$	182.22		针/水			153			+	+	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1,1-二苯乙醇	$(C_6H_5)_2COHCH_3$	198.25					80-1	$178^{2.7}$			++	
1,2-二苯乙醇	$C_6H_5CHOHCH_2C_6H_5$	198.25					67-8	$168^{1.3}$		420^{7}	++	+热水 0.06
1,1-二苯基-2,2-乙二醇	$C_{14}H_{12}(OH)_2$	214.25					121-2	$133^{0.003}$	0.19^{15}	+	+	+热水 1.25
1,2-二苯基-1,2-乙二醇	$(C_6H_5CHOH)_2$	214.25				927^{184}	138-9	>300	0.25^{15}	++*		
二氢化胆甾醇	$C_{27}H_{47}OH$	388.65					104-5	$215^{0.13}$		+纯	+	+石油醚、氯仿、苯
1,3-二氨基丙醇	$CH(CH_2NH_2)OH$	90.13	无		～	1096	42	$130^{1.3}$	∞	∞	−	−CCl_4,苯;//丙酮
2,3-二羟基丙硫醇	$HSCH_2C_2H_3(OH)_2$	108.15				1295^{14}		//	÷÷	∞	−	
2,2-二氯乙醇	Cl_2CHCH_2OH	114.96		液		1145^{15}	−46.1	146	÷	+	+	
1,2-二氯丙醇	$CH_2ClCHClCH_2OH$	128.99	无	液	1.4875^{18}	1355^{18}		183	+	+	+	+甘油、丙酮、苯
1,3-二氯丙醇	$(CH_2Cl)_2CHOH$	128.99	无	液	氯仿味 1.4802^{17}	1365		175	11^{19}	∞	∞	+甘油、丙酮、苯
2,3-二氯丙醇	$C_3H_6Cl_2O$	128.99	无	稠		1368^{11}		182		∞	∞	∞苯
1,1-二氯-2-丙醇	$C_3H_6Cl_2O$	128.99				1333^{20}		147-8				
2,3-二氯-1-丙醇	$ClCH_2CHClCH_2OH$	128.99				1362^{20}		182-3	14.5	∞	∞	
二氯代叔丁醇	$(CH_2Cl)_2COHCH_3$	143.02				1277^{20}		174-5	8.2	+	+	
2,3-二巯基丙醇	$CH_2SHCHSHCH_2OH$	124.23	无	稠	葱蒜味 1.5720^{25}	1236^{25}		120^{2}	7.5//			+植物油
1,3-二碘-2-丙醇	$(CH_2I)_2CHOH$	311.92				2400^{15}		//	1.3	∞	∞	//碱液;∞氯仿、苯
1,1-二溴-2-丙醇	$CHBr_2CHOHCH_3$	217.89				2110^{18}		219				
1,3-二溴-1-丙醇	$(CH_2Br)_2CHOH$	217.89				2135		214.8	−			
1,3-二溴-2-丙醇	$BrCH_2CHOHCH_2Br$	217.89	无-微黄	液	异味 1.5495^{25}	2120^{25}		219/				
2,3-二溴-2-丙醇	$BrCH_2CHBrCH_2OH$	217.89				2120^{20}		219/	−	∞	∞	∞丙酮、苯
2,3-二溴-1-丙醇	$CH_2BrCHBrCH_2OH$	217.89	无	液	1.5577^{25}	2120^{20}		219/	÷	+	+	+丙酮、苯
二缩三乙二醇	$HO[(CH)_2O]_2CH_2OH$	150.17	无	液	≈ 1.4531	1120	−7.2	287.4	∞	∞	÷	−石油醚;∞苯、甲苯和汽油
十一烯醇	$CH_2CH(CH_2)_8CH_2OH$	170.29	无	液	柠檬香 1.4515^{20}	843^{25}	−3	250		+(70%)		
十二烷硫醇	$CH_3(CH_2)_{10}CH_2SH$	202.41	无或灰	液	1.4589^{20}	845	−7.5	165^{5}	−	+	+	+汽油,丙酮,苯
叔十二硫醇	$(CH_3)_3C(CH_2)SH$	104.16	水白-淡黄		液香 1.4588	849	−7*		−	+甲、乙	+	+丙酮、汽油、醋酸乙酯
叔十二烷硫醇	$C_{12}H_{25}SH$	202.41	淡黄		1.4589^{20}	843^{20}	−7*		−		+	①
亚十二烷基二醇	$HOCH_2(CH_2)_8CH_2OH$	174.28					72-3	179^{2}	−	+	+*	−石油醚
十二酸基乙氧己醇	$C_{11}H_{23}CO_2C_2H_4OC_2H_4OH$	288.42				960	17-8	>270	−	+	+	
叔十六硫醇	$C_{16}H_{33}SH$	258.51	无	液	异味 1.474^{20}	873^{15}		130				
顺9-十八烯醇	$C_{18}H_{36}O$	268.47	无-淡黄	油	1.4606^{20}	849^{20}	13-9	$208^{2.0}$	−	+	+	

① 溶于甲醇、丙酮、乙酸乙酯、汽油和苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
八氯代-1-戊醇	$C_5H_4F_8O$	232.08	无	液	1.3178^{20}	1665^{20}		140-1				
1,2-丁二醇(α-丁二醇)	$CH_3CH_2CH(OH)CH_2OH$	90.12		液	1.4378^{25}	1002^{25}		表 7.6.4	+	+	−	+丙酮
1,3-丁二醇(β-丁二醇)	$CH_3CH(OH)(CH_2)OH$	90.12	无	油	1.4401	1005	−77	207.5	+	+	÷	
1,4-丁二醇	$HOCH_2(CH_2)_2CH_2OH$	90.12	无	油或针	1.4460^{25}	1017	20	228	∞	+	÷	×稀硝酸
2,3-丁二醇(假丁二醇)	$CH_3(CHOH)_2CH_3$	90.12	无	液	～ 1.4310^{25}	1003^{25}	7.6	182.5	∞	∞	+	+丙酮
2,3-丁二醇(内消旋)	$CH_3(CH0H)_2CH_3$	90.12		晶	1.4364^{25}	1040	34.4	181.7^{99}	∞	∞	+	
1,2,4-丁三醇	$C_4H_{10}O_3$	106.12	无	浆	甜味～ 1.473^{20}				∞	∞		
1,2,3,4-丁四醇	$CH_2OH(CHOH)_2CH_2OH$	122.12	白	四、棱	甜味	1451^{20}	126	330	61.5^{20}	÷	−	+吡啶 2.5
叔丁苯氧基乙醇	$(CH_3)_3CC_6H_4OCH_2CH_2OH$	194.26				1012^{25}	13	$152^{1.1}$	−			∞甲醇、丙酮、苯
2-丁炔-1,4-二醇	$(HOH_2CC)_2$	86.09	白	针	毒 1.450		58	238	++	++	−	++丙酮；−苯
3-丁炔-1-醇	$HCCCH_2CH_2OH$	70.09	无	液	异味 1.4409^{20}	926^{20}	−64	129	+	++		++甲醇
3-丁炔-2-醇	$CHCCHOHCH_3$	70.09		液	1.4265^{20}	886^{20}		107	+	++	+	
2-丁氧基乙醇	$C_4H_9OCH_2CH_2OH$	118.17	无	液	毒	903^{20}		171.2	∞	∞	∞	
丁胺醇	$C_2H_5CHNH_2CH_2OH$	89.14				942^{20}	−2	174-8	∞	∞	∞	−石油醚
异丁胺醇	$(CH_3)_2CNH_2CH_2OH$	89.14				934^{20}	30-1	165	∞	∞	∞	
2-丁烯-1,4-二醇	$HOCH_2CHCHCH_2OH$	88.11	无	液	1.477^{25}	1070^{25}	11.8	84	++	++		++丙酮-芳烃
丁烯醇	$CH_3CHCHCH_2OH$	72.10	无	液	澄清 1.4288	852	<−30	121.2	16.6	∞	∞	
丁硫醇	$C_2H_5CH_2CH_2SH$	90.18	无	液	毒 1.4351^{25}	837^{25}	−116	97-8	÷	++	++	
异丁硫醇	$(CH_3)_2CHCH_2SH$	90.18	无	液	1.4386	836^{20}	<−79	88	÷÷	+	+	
叔丁硫醇	$(CH_3)_3CSH$	90.18	无	液	易燃 1.4198	794^{25}	−0.5	65-7	÷	+++	+++	+++硫化氢溶液
三、四画												
三乙基甲硅醇	$(C_2H_5)_3.SiOH$	132.25				871		153.5				
三丁基甲醇	$(C_4H_9)_3COH$	200.35				844^{18}	20	$118^{1.3}$	−	+	+	
三个对氨苯基甲醇	$H0C(C_6H_4NH_2)_3$	305.37					205//		÷÷	+	−	
三甘醇	$(CH_2OCH_2CH_2OH)_2$	150.17	无	液	吸水 1.4578	1125	−5	290	∞	∞	÷÷	∞苯，甲苯，−石油醚
2,3,3-三甲基-2-丁醇	$(CH_3)_3CC(CH_3)_2OH$	116.20					15-7	131.5	−		∞	①
2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇	$C_8H_{18}O_2$	146.23	白	固	1.4513^{15}	935^{15}	52	$234^{98.2}$	÷	+	+	+丙酮、苯
3,3,5-三甲基己醇	$C_9H_{20}O$	149.41	无	液	1.4300^{25}	824^{25}		194	−			
2,6,8-三甲基-4-壬醇	$C_{12}H_{26}O$	186.32	无	液		889^{20}	−60*	225.2	−			
三苯基甲醇	$(C_6H_5)_3COH$	260.32	无			1199^{0}	162.5	380	−	++	++	②

① 在乙醇中生成一水合物；无限溶于苯。

② 溶于冰乙酸、浓硫酸；易溶于苯；不溶于石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,2,2-三氟乙醇	F_3CCH_2OH	100.04	无	液	1.3404	1468		74-6	<1.3	+		
三氯乙醇	Cl_3CCH_2OH	149.41		正、板		1550^{23}	17.8	151^{98}	÷÷	∞	∞	
2,2,2-三氯乙醇	Cl_3CH_2OH	149.41	无	液	醚味 ～	1548^{20}	18	151-3	+	∞	∞	
1,1,1-三氯-2-丙醇	$Cl_3CCHOHCH_3$	163.44					50-1	162^{103}	3	+	+	+KOH
三氯叔丁醇	$Cl_3CC(OH)(CH_3)_2$	177.47	无	晶	樟脑味		97	167	0.8	///	+	
三氯甲硅硫醇	$SiCl_3SH$	167.51	无	液	发烟	1450		95-97	//	//		
2,2,2-三溴-1-乙醇	Br_3CCH_2OH	217.89					79-80	$92\text{-}3^{1.3}$	2.5^{40}	+	+	+苯
三缩四乙二醇	$C_8H_{18}O_5$	194.23	无	液	≈	1123^{20}		327.3	∞	∞		−苯，甲苯，汽油
山梨糖醇	$[CH_2OH(CHOH)_2]_2$	182.17	无	晶	甜味 1.3330^{25}	1489	110-1	$295^{0.5}$	++	÷	—	①
1,6-己二醇	$HO(CH_2)_6OH$	118.17	无	针	略甜香 1.4576^{25}	922	42.8	250	+	+	÷*	+低级脂肪烃
2,3-己二醇	$C_3H_7(CHOH)_2CH_3$	118.17				967^{0}	60	206-7	∞	+		
2,5-己二醇	$C_6H_{14}O_2$	118.17	无	液	1.4475^{20}	961^{20}	−50*	217^{100}	+	+	+	
1,2,6-己三醇	$C_6H_{14}O_3$	134.17	无	稠	1.4766^{20}	1103^{20}		$178^{6.5}$	∞			
顺-2-己烯-1-醇	$CH_3(CH_2)_2CH{=\!=}CHCH_2OH$	100.16	无	油		850		155			*	
1-己硫醇	$CH_3(CH_2)_5SH$	118.23	无	液	异臭 1.4996^{20}	842^{20}	−81	151	—	∞	∞	
3-己硫醇	$CH_3(CH_2)_3CHCH_3SH$	118.23	无	液	1.4428^{20}	830^{20}	$57^{3.3}$			+		
卫茅(己六)醇	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$	182.17	无	单	微甜	1470^{-5}	93	$292^{0.4}$	3.2^{15}	0.07^{15}	—	++热水
木糖醇	$CH_2OH(CHOH)_3CH_2OH$	152.15	无	单(α)，斜(β)			(α) 61.2 (β) 93.7	++	++	—	—	++甲醇、吡啶、乙酸
五氯苄醇	$C_7H_3OCl_5$	280.36	灰	粉			193		—			
水杨醇	$HOC_6H_4CH_2OH$	124.13	白	正/水		1161^{25}	86-7	↑100	6.6^{15}	++	++	×硫酸；++氯仿；+苯
1,9-壬二醇	$C_9H_{20}O_2$	160.26		晶			45.8	$150^{1.0}$	÷	+++	+++	−石油醚；+++苯
双(对二甲基氨基苯)甲醇	$[(CH_3)_2NC_6H_4]_2CHOH$	270.36	绿				96.5		—	+*	+	
双丙酮醇	$(CH_3)_2C(OH)CH_2COCH_3$	116.16	无-淡黄	液	1.4242^{20}	931^{25}	−44	表 7.6.4	∞	∞	∞	+芳烃、酯
五画												
2-甲氧基乙醇	$CH_3OCH_2CH_2OH$	76.09	无	液	毒 1.4024	965^{20}	−85.1	124.5	∞	++	++	
邻甲氧基苯甲醇	$CH_3OC_6H_4CH_2OH$	138.16	无	液	1.549^{17}	1041^{25}		249	÷÷	+	∞	
对甲氧基苯甲醇	$CH_3OC_6H_4CH_2OH$	138.16	无	液或固	1.5420^{25}	1109^{26}	24-5	258.8	—	++	++	
甲氧基代甲氧基乙醇	$CH_3(OCH_2)_2CH_2OH$	106.12		液		1038^{25}	<−70	167.5	∞			

① 溶于乙酸、丙酮；易溶于酚、热吡啶。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
								/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2-甲胺基乙醇	$CH_3NHCH_2CH_2OH$	75.11					937^{20}		159^{100}	∞	∞	∞	
2-甲胺基-1-苯基丙醇	$C_6H_5CHOHCH(CH_3)NHCH_3$	165.23		晶				40	255	5	500	+	
2-甲基-3-乙基-3-戊醇	$C_8H_{18}O$	130.23		液			828^{20}		160^{100}	—	+	+	++苯
2-甲基-1-丁醇	$CH_3CH_2CHCH_3CH_2OH$	88.15	无	液		1.4087^{25}	816^{20}		128	÷	∞	∞	
2-甲基-2-丁醇	$(CH_3)_2COHC_2H_5$	88.15	无	液		1.4058^{20}	809^{20}	−11.9	102	÷	+	+	
3-甲基-1-丁醇	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	88.15	白	液		1.4014	813^{15}	−117.2	132.0	2^{14}	∞	∞	
3-甲基-2-丁醇	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2OH$	88.15	无	液	蒸气毒	1.4091	813^{15}	−117	132	2.8^{30}	∞	∞	
2-甲基-2,4-丁二醇	$C_5H_{10}(OH)_2$	104.15					989^{20}		202.3				
甲基丁炔醇	C_5H_8O	84.12	无	液	透明	1.4211^{20}	867.2^{20}	2.6	104～105	+			++有机溶剂
1-甲基-2-丁炔醇	C_5H_8O	84.12	无	液			860		104				
2-甲基-1,3-戊二醇	$C_6H_{14}O_2$	118.18	无	液			975	−30*	220.3	+			
2-甲基-2,4-戊二醇	$C_6H_{14}O_2$	118.18	无	液	略甜香	1.4276^{20}	922^{20}		198	+	+	+	+低级脂肪烃
3-甲基-1-戊炔-3-醇	$C_6H_{10}O$	98.14	无	液		1.4318^{20}	869^{20}	−30.6*	121-2	12.8^{25}		+	∞CCl_4、环己酮、丙酮、苯
2-甲基-1-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18	无	液		1.4182^{20}	826^{20}		148	÷÷	∞	∞	
2-甲基-2-戊醇	$(CH_3)_2COHCH_2C_2H_5$	102.17	无	液	麻醉	1.4125^{16}	835^{16}	−103	表7.6.4	÷÷	+	∞	
2-甲基-3-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18	无	液		1.4175^{20}	824^{20}		129.5	÷÷	∞	∞	∞丙酮，氯仿，苯
3-甲基-1-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18					826^{20}		152-3	—	+	+	
3-甲基-3-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18	无	油		1.418^{21}	824^{20}	<−38	122.5	—	+	+	+氯仿
4-甲基-1-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18					816^{20}		152	÷÷	∞	∞	
4-甲基-2-戊醇	$C_6H_{14}O$	102.18	无	液		1.4089^{25}	806^{20}		131.8	1.6^{20}	∞	∞	∞多种有机溶剂
2-甲基-1-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		1.4226^{20}	827^{20}		163^{100}	—	++	+	
2-甲基-2-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液			813^{20}		142	—	∞	∞	
2-甲基-3-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液			826^{16}		145-6	—	∞	∞	+苯
3-甲基-3-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		1.4231^{20}	823^{20}		140^{99}	÷	∞	∞	+苯
4-甲基-3-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液			852^{0}		149.5	—	+	+	
5-甲基-1-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		1.4251^{23}	819^{25}		170.5	÷÷	∞	∞	
5-甲基-2-己醇	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		1.4194^{20}	814^{20}		149	÷	∞	∞	
5-甲基-3-己醇(D,L)	$C_7H_{16}O$	116.20	无	液		1.4128^{20}	827^{0}		147-8	—	∞	∞	
2-甲基-2-庚醇	$C_8H_{18}O$	130.23	无	液		1.4250^{20}	814		156	—	+	+	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
3-甲基-3-庚醇	$C_8H_{18}O$	130.23	无	液	1.4279^{20}	828^{20}	83	163	−	+	+	
4-甲基-4-庚醇	$C_8H_{18}O$	130.23	无	液		825^{20}		160	−	+	+	
3-甲基-2-辛醇	$C_9H_{20}O$	144.26		液	1.437^{27}	831^{27}		75^{2}				
4-甲基-4-壬醇	$C_{10}H_{22}O$	158.29		液	1.4338^{20}	824^{25}		92.5^{2}				
甲基戊炔醇	$C_6H_{10}O$	98.15	无	液	透明 1.4318^{20}	872.1	−30.6	121.4	÷			+丙酮、苯、乙酸乙酯
1-甲基-1-对苯甲基乙醇	$C_7H_{14}O$	114.19	无	油	1.5162	976.9		145		+	+	+氯仿、乙酸、苯
1-甲基-1-苯基乙醇	$C_9H_{12}O$	136.20		棱		972.4^{19}	35～37	202		+	+	+乙酸、苯
对甲苯基甲醇	$C_8H_{10}O$	122.16	白	晶	粒或粉		60	217	+	+	+	
甲基环戊醇	$C_6H_{12}O$	100.09				904^{25}	35-7	135^{100}		+	+	
甲基环己醇	$CH_3C_6H_{10}OH$	114.18	无	稠	芳香 1.462	922^{15}		155-80	÷	∞	∞	
甲基环己醇(反)	$C_7H_{14}O$	114.18	无	稠	芳香 1.4611	924	20.8	165.5	÷÷	∞	++	
邻甲基环己醇(顺)	$CH_3C_6H_{10}OH$	114.18	无	稠	芳香 1.4640	934^{20}	−9.5	165	÷÷	∞	∞	
邻甲基环己醇(反)	$CH_3C_6H_{10}OH$	114.18				924^{20}	−21	166.5				
间甲基环己醇(顺)	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	薄荷香 1.4581^{20}	914^{20}	−47	174.5	÷	∞	∞	
间甲基环己醇(反)	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	薄荷香 1.4550^{22}	915^{20}		174.5	÷	∞	∞	
对甲基环己醇(顺)	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	芳香 1.4533^{22}	913^{21}		174^{100}	÷÷	∞	∞	
对甲基环己醇(反)	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	芳香 1.4531^{21}	912^{21}		174^{95}	÷÷	∞	+	
甲硫醇	CH_3SH	48.10	无	气或液	毒 恶臭	860^{25}	−123	7.6	÷//	+	++	
3-甲硫基丙醇	$CH_3SCH_2CH_2CH_2OH$	106.19	蓝	液	$1.4820～1.4843^{20}$	1031.5^{20}		195	÷	+		+乙二醇、油脂
甲醛缩二乙二醇	$CH_2(OCH_2CH_2OH)_2$	136.15		液		1154^{25}	−5.3	264	∞			
甲醛缩二甲醇	$HCH(OCH_3)_2$	76.09	无	液	毒	866^{15}	−104.8	42.5	33	∞	∞	
甲睾酮	$C_{20}H_{30}O_2$	302.46	白	晶、粉	无气味 稳定		161-6		−	+	+	÷植物油；+丙酮、氯仿、苯
丙二硫醇-1,3	$HS(CH_2)_3SH$	108.21						169-70	÷÷	∞	∞	∞氯仿、苯
1,2-丙二醇	$CH_3CH(OH)CH_2OH$	76.09	无	油	微辣 1.4324	1036^{19}	-50	表7.6.4	∞	∞	8	∞丙酮、氯仿；+苯
1,3-丙二醇	$HOCH_2CH_2CH_2OH$	76.09	无-微黄	油	味甜 1.4398^{20}	1060^{20}	−32	214	∞	∞	+	−氯仿、苯
丙三醇	$CH_2OHCHOHCH_2OH$	92.09	无	液	黏稠 1.4729	1261^{20}	17.9	表7.6.4	∞	∞	÷÷	①
丙炔醇	CH_3CCH_2OH	56.06	无	液	海棠味 1.4306^{20}	972^{20}	−48	表7.6.4	∞	∞	∞	②
异丙氧基乙醇	$C_3H_7O(CH_2)_2OH$	104.15				910^{15}		144^{99}	+	+	+	
对异丙基苯乙醇	$C_{11}H_{16}O$	164.24	无	液	淡玫瑰香 1.519^{25}	968^{25}						

① 不溶于 CS_2、CCl_4、苯、氯仿和石油醚。

② 微溶于 CCl_4；无限溶于丙酮、苯、氯仿和吡啶。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
对异丙基苯甲醇	$(CH_3)_2CHC_6H_4CH_2OH$	150.22				976^{24}		247-8	—	∞	∞	
丙烯-2-硫醇-1	CH_2CHCH_2SH	74.14				925^{23}		67-8		∞	∞	
丙烯醇	CH_2CHCH_2OH	58.08	无	液	剧毒 1.4135	854^{15}	−129	表7.6.4	∞	∞	∞	
丙硫醇	$CH_3CH_2CH_2SH$	76.15	无	液	臭味 1.4351^{25}	836^{25}	−112	67.5	÷÷	+	+	
异丙硫醇	$(CH_3)_2CHSH$	76.15	无	液	恶臭 1.4223^{25}	806^{25}	−130.7	58-60	÷÷	∞	∞	
丙酮醇	CH_3COCH_2OH	74.08	无	液		1082	−17	145-6	∞	∞	∞	
1,2-戊二醇	$C_3H_7CHOHCH_2OH$	104.15				978^{20}		211.8				
1,4-戊二醇	$C_5H_{10}(OH)_2$	104.15				996^{17}		220^{95}	∞	∞		—粗汽油；∞氯仿
1,5-戊二醇	$HOCH_2(CH_2)_3CH_2OH$	104.15	无	稠	味苦 1.4499^{20}	994^{20}	−18	239.4	∞	∞	11^{25}	∞甲醇，乙酸乙酯，丙酮
新戊二醇	$C_5H_{12}O_2$	104.15	白	针		1066^{25}	127	208	65	++	++	
戊烯-[4]-醇-[2]	$CH_3C_3H_5CHOH$	86.14				834^{20}		116^{100}	12.5	∞	∞	
戊硫醇	$CH_3(CH_2)_3CH_2SH$	104.21	无	液	讨厌味 1.4437	857		126^{102}	—	∞	∞	
3-戊硫醇	$(C_2H_5)_2CHSH$	104.21	无	液				105	—	∞	∞	
异戊硫醇	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2SH$	104.21		液		835^{20}		120	—	∞	∞	
甘露庚醇(D)	$C_7H_{16}O_7$	212.20				1485	188		6.9^{18}	$+^{*}$		+热水 44^{74}
甘露糖醇(L)	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2CH$	182.17	无	针	略甜 1.3330	1489^{20}	166-8	$290\text{-}5^{0.4}$	13^{14}	0.01^{14}纯	—	÷吡啶，苯胺
叶绿醇	$C_{20}H_{39}OH$	296.54	无	油		852^{20}		$204^{1.3}$	—		∞	∞甲醇
四甘醇	$(CH_2OCH_2)_3(CH_2OH)_2$	194.23		液		1125		327-8	∞			
四氢里哪醇	$C_{10}H_{22}O$	158.28	无	液	1.4320			195.5-7.0				
四氢糠醇	$C_5H_{10}O_2$	102.13	无	液	1.4520	1054.3		178	+	+	+	
四甲基乙二醇	$C_6H_{14}O_2$	226.17	无	针/醇、醚		967^{15}	41.1	174.4	÷	++	++	÷CS_2；++热水
四氢糖醇	$C_4H_7OCH_2OH$	102.13	无	液	刺激 ≈	1054		177-8	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿、苯
5,7,2′,4′-四羟基黄烷醇·2水	$C_{15}H_{10}O_7.2H_2O$	338.26						285(无水)	0.03^{20}	+	÷	—CS_2；÷÷沸水0.1；+碱液
四氢萘乙醇	$C_{13}H_{16}O$	188.27	无	黏液	樟脑薄荷和木香香气			300				
四氢芳樟醇	$C_{10}H_{20}O$	156.27	无	液	玫瑰-铃兰花香 1.4320	825^{25}		89				
四硝基季戊醇	$C_5H_8N_4O_{12}$	316.14	无	晶		1773	140		+	+	+	+丙酮
卡必醇	$HOCH_2CH_2\text{-}OCH_2CH_2OCH_3$	120.15	无	液	1.4264	1021		194	++	+	+	
(乙基)卡必醇	$C_2H_5O(CH_2)_2O(CH_2)_2OH$	134.17	无	液	1.4273	988		201.9	∞	++	+	
丝氨醇	$C_3H_9NO_2$	91.11	无	油	≈ 1.4891		$116^{0.13}$					

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
六、七画												
芍药醇	$C_9H_{10}O_3$	166.17	白-微黄	针			49.5～50.5		难溶	易溶	易溶	易溶丙酮
3,4-亚甲二氧基苯甲醇	$CH_2O_2C_6H_3CH_2OH$	152.14					52-3	//	+	∞	∞	
光甾醇	$C_{25}H_{12}OH$	396.63	无	针			118		−	+	++	+丙酮、氯仿等
肉桂醇	$C_6H_5CHCHCH_2OH$	134.17	微黄	针	1.5819	1044	33	257.5	÷	++	++	①
2-苄氧基乙醇	$C_6H_5CH_2OCH_2CH_2OH$	152.19	无	液		1068	<−75	256	0.4			
苄硫醇	C_7H_8S	124.22	无	液	葱味 1.5751^{20}	1050	195		−	++	++	+CS_2
赤藓醇	$CH_2OH(CHOH)_2CH_2OH$	122.12	白	四、棱	甜味	1451^{20}	126	330	60	÷	−	+吡啶 2.5
麦角固醇	$C_{28}H_{43}OH$	396.63	白	晶片、针		1040	118	$250^{0.1}$	−	+	++	+丙酮、氯仿、苯
呋喃甲醇	$C_5H_6O_2$	98.10	无	液	见空气或光变棕色 微苦	1128.2		170	+	+	+	++氯仿,苯
里哪醇	$C_9H_{18}O$	142.24	无	液	透明铃兰香 1.464	860～867		197-9	÷	+	+	+氯仿、丙二醇
利胆醇	$C_9H_{12}O$	136.20	无	油	微芳香 味辛辣	992～997			÷	+		+甲醇、苯
沉香醇	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	油	柠檬香	868^{20}		199	÷÷	+	∞	
1,8-辛二醇	$HO(CH_2)_8OH$	146.22		针			63	$172^{2.7}$	÷	++	÷	÷石油类
1-辛烯-3-醇	$C_8H_{15}O$	127.21	无	液	花香 1.4391^{12}	839.5		173.5				
辛硫醇	$CH_3(CH_2)_7SH$	146.28	无	液	臭 1.4540^{20}	843^{20}	−49.2	199.1		+		
叔辛硫醇	$(CH_3)_3CCH_2C(CH_3)_2SH$	146.28	无	液	1.4540^{20}	842^{20}	−51*	162	−		+	+甲醇、汽油、丙酮、苯
辛醛缩二甲醇	$C_{10}H_{21}O_2$	173.28	无	液	白兰地香 $1.415.3^{22}$	860		185	−	+		
阿拉伯醇	$C_5H_7(OH)_5$	152.15	白	棱	味甜		102-3		++	2^{12}(90%)	−	+甘油
八画												
1,3-环己二醇	$C_6N_{12}O_2$	116.16		晶			(顺)86 (反)117		+	+	÷	÷石油醚、苯
1,4-环己二醇(顺)	$C_6N_{12}O_2$	116.16		棱/丙酮			113-4	↑	++	++	÷	÷氯仿；+丙酮
1,4-环己二醇(反)	$C_6N_{12}O_2$	116.16		板状固体/丙酮			143		++	++	÷	÷氯仿；+丙酮
环己五醇	$C_6H(OH)_5$	158.11	无	针	甜	1585	234～45		+	÷	—	
环己基甲醇	$C_6H_{10}CH_2OH$	113.18	无	油	薄荷香 1.4649	928		182		+	+	
环己六醇(内消旋)	$C_6H_6(OH)_6$	180.16	白	单		1752	225-7	319^2//	2^{12}	÷	−	++乙酸
环己均六醇(左旋)	$(CHOH)_6$	180.16	白	晶		1752	253	319	2^{12}	—	—	

① 溶于甘油；易溶于一般有机溶剂。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
环己均六醇(右旋)	$(CHOH)_6$	180.16	白	晶		1752	253	319	4.5^{15}	÷÷	—	
环戊醇	$(CH_2)_4CHOH$	86.14	无	油	霉味 1.4529	949^{20}	−16.3	表7.6.4	÷	∞	∞	＋丙酮
环己醇	$CH_2(CH_2CH_2)_2CHOH$	100.16	无	针	麻醉 1.4650^{22}	937^{27}	23	表7.6.4	表7.6.4	＋	＋	∞CS_2、乙酸乙酯、亚麻油、苯
2,3-环氧-1-丙醇	$C_2H_3OCH_2OH$	74.08	无	液		1114		166/	∞	∞	∞	÷二甲苯、石油醚；＋苯
D,L-松油萜醇	$C_{10}H_{18}O$	154.24	无	晶	辛辣、樟脑味	935^{15}	39	220	—	＋＋	＋＋	
D,L-松油萜醇	$C_{10}H_{18}O$	154.24	无	晶	辛辣、樟脑味	935	35	218.5^{101}	—	＋＋	＋＋	
松柏醇	$C_{10}H_{12}O_3$	180.21		棱			73-4		÷*	＋	＋	
松醇	$C_{10}H_{16}O$	152.23				951^{20}		183-4		＋	＋	＋苯
松醇·1水	$C_{10}H_{16}O \cdot H_2O$	170.24				1131	131	270-1	3.3^{15}	＋＋	＋＋	
青叶醇	$C_6H_{12}O$	88.58	无	液	绿叶香 1.438	850		156				
苯乙醛缩二甲醇	$C_{10}H_{14}O_2$	166.22	无	液	1.493～1.495	$1002～6^{25}$		221		＋		
苯二醇	$C_8H_{10}O_2$	138.17	白	针			67-8	273^{101}	＋＋	＋＋	＋＋	÷冷粗汽油；＋＋热粗汽油;苯
邻苯二甲醇	$C_6H_4(CH_2OH)_2$	138.16					64.5		$>25^{18}$	$>25^{18}$	$>25^{18}$	
间苯二甲醇	$C_6H_4(CH_2OH)_2$	138.16				1161^{18}	46-7	$156^{1.8}$	＋＋		＋	
对苯二甲醇	$C_6H_4(CH_2OH)_2$	138.16					115-6		÷	＋＋	＋＋	
1,4-苯二硫醇	HSC_6H_4SH	142.23					98			＋		＋乙酸；粗汽油，苯
苯甲酰甲醇	$C_6H_5COCH_2OH$	136.14				1013	85-6	$119^{1.4}$	÷*	＋＋	＋＋	
苯甲醇	$C_6H_5CH_2OH$	108.13	无	液	芳香 1.5392	1043^{20}	−15.3	205.3	4^{17}	∞	∞	＋苯,甲醇,丙酮；∞氯仿
1-苯乙醇	$C_6H_5CHOHCH_3$	122.16	无	液	花香 1.5275^{20}	1014^{20}	20	203.4	—	＋＋	＋＋	
2-苯乙醇	$C_6H_5CH_2CH_2OH$	122.16	无	液	玫瑰香 1.531^{20}	1016^{25}	−27*	220^{100}	2	＋	∞	＋甘油；÷矿油
1-苯丙醇	$C_9H_{12}O$	136.19	无	油	微甜 1.526^{20}	998～1000		219	—	∞	∞	∞甲苯,甲醇,橄榄油,苯
2-苯丙醇	$C_9H_{12}O$	136.19	无	液	甜果香	1017		$114^{1.8}$	—	＋		
3-苯丙醇	$C_6H_5(CH_2)_3OH$	136.19	无	油	蔷薇味 1.5356^{25}	995^{25}	<−18	表7.6.4	÷	∞	∞	
3-苯-2-丙醇	$C_6H_5CH_2CH(OH)CH_3$	136.20	无	液	花香 1.5190	991		125				
3-苯丙烯醇	$C_6H_5(CH)_2CH_2OH$	134.18	白	晶	1.5819	1040	33	257	—	＋	＋	—石油醚
苯氧基乙醇	$C_6H_5O(CH_2)_2OH$	138.16	无	液	略香	1102^{22}	14	245	＋	∞	∞	∞甘油
苯氨基乙醇	$C_6H_5NHC_2H_4OH$	137.18				1095^{20}	35	286	4.6^{20}	＋	＋	＋氯仿
1-苯基丙醇(不旋)	$C_2H_5CHOHC_6H_5$	136.19				994^{22}		219/	—	＋	＋	
1-苯基丙醇(左旋)	$C_2H_5CHOHC_6H_5$	136.19				998^{22}			—	＋	＋	
苯替乙氨基乙醇	$C_6H_5NC_2H_5(CH_2)_2OH$	165.23				1038^{20}		$268^{98.6}$	0.5^{20}			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
枯茗醇	$C_{10}H_{14}O$	137.19	无	液	$1.5210^{19.5}$, 1.522^{24}	980.5^{15}		246	—	+	+	
哌苯甲醇	$C_{18}H_{20}O \cdot HCl$	288.82	白	晶			308～9					
岩兰草醇	$C_{15}H_{27}O$	223.38	黄	液	1.510～1.517	991^{25}		169～170		+−		
季戊四醇	$C(CH_2OH)_4$	136.15	无	棱	升华 1.548^{25}	1397^{30}	263	276^{4}	表7.6.2	÷	—	①
庚硫醇	$CH_3CH(SH)C_5H_{11}$	132.26		液		835		174.5^{102}	—			
1,7-庚二醇	$HO(CH_2)_7OH$	132.20					22.5	262	++	++	—	
2-庚硫醇	$CH_3CHSHC_5H_{11}$	132.26				835^{20}		174-5	—			
九～十一画												
胡薄荷醇	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	液		911		$86\text{-}9^{1.3}$	÷÷			
柠檬醛缩二甲醇	$C_{12}H_{19}O_2$	195.28	无	液	香	890	214					
柠檬醛缩二乙醇	$C_{14}H_{25}O_2$	225.35		液	香 1.4485～1.4502			96～102				
D,L-莰烷-2-醇	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	晶		1011^{20}	210.5	↑	÷÷			
D,L-莰烷-2-醇	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	晶		1011	208.5	212.5	÷÷	++	++	+苯
异莰烷-2-醇(右旋)	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	晶			212	↑	—	++	++	++氯仿
2-氟乙醇	CH_2FCH_2OH	64.06	无	液	毒 1.3639	1104	−26.5	103.5	∞	∞	∞	++丙酮
氟哌啶醇	$C_{21}H_{24}ClFNO_2$	376.87	白	粉	无味		148～153		—	÷		+氯仿
D,L-香茅醇	$C_{10}H_{20}O$	156.26	无	油		848^{20}		224.5	÷÷	∞	∞	
香草醇	$CH_3O(OH)C_6H_3CH_2OH$	154.16		单/水			115	//	++*	++	++	
香紫苏醇	$C_{20}H_{36}O_2$	308.50					105.5-106	$182^{0.13}$				
胆甾醇	$C_{27}H_{45}OH$	386.64		针/丙酮		1052^{19}	148.5	360//	÷÷	1.29^{20}	++	+热乙醇28、油脂、吡啶
胆甾醇·1水	$C_{27}H_{45}OH \cdot H_2O$	404.65	白-淡黄	晶	珠光	1030	150	$-H_2O$ 75	0.26^{20}	1.1^{17}	18	+乙醇11^{78}、吡啶、石油醚
异胆甾醇	$C_{27}H_{45}OH$	386.64					137-8			+*	++	+热乙酸
炔雌醇	$C_{20}H_{24}O_2$	296.41	白	粉			180～186		—	+	+	+丙酮、氯仿、氢氧化钠
1,10-癸二醇	$HOCH_2(CH_2)_8CH_2OH$	174.28	白	针			74	$192^{2.7}$	—	++	+	−石油醚
癸硫醇	$CH_3(CH_2)_9SH$	174.35	淡黄	液	异味 1.4537	839^{20}	−26	$126^{2.5}$	—	+	+	
癸醛缩二甲醇	$C_{12}H_{26}O_2$	202.33	无	液	特殊药香 1.4244	$830^{15.5}$	218		÷÷	+		
桃金娘烯醇(右旋)	$C_{10}H_{16}O$	152.23	无	液	1.4967	976.3		$218^{0.13}$				

① 微溶于苯；不溶于 CCl_4、四氯化碳、石油醚；极微溶于丙酮；溶于甘油 10.3^{100}、吡啶 3.7^{100}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
桃金娘烯醇(左旋)	$C_{10}H_{16}O$	152.23			1.49667	985^{15}		221.5				
桃金娘烯醇(外消旋)	$C_{10}H_{16}O$	152.23			1.4963	984.9^{0}						
2-氨基-2-乙基-1,3-丙二醇	$C_5H_{14}NO_2$	120.17	无	液		1099^{20}	37.5~8.5	$152\sim3^{0.133}$	+			
1-氨基乙醇	$CH_3CHOHNH_2$	61.08	无	晶	毒		97	100-10//	++	++	÷	
2-氨基-1-丁醇	$C_2H_5CHNH_2CH_2OH$	89.14	无	液	1.453^{20}	944^{20}	−52	178	+	+		
2-氨基-2-甲基-1,3-丙二醇	$C_4H_{12}NO_2$	106.14	无	固			109~10		+	+		
2-氨基-2-甲基-1-丙醇	$C_5H_{15}NO_4S$	185.24	无	液		934^{20}	25~6	165	+			
1-氨基-2-丙醇	$NH_2CH_2CHOHCH_3$	75.11				973^{18}		160-1	++	+	−	
2-氨基丁醇	$C_4H_{11}NO$	89.14	无	液	氨味 1.453^{20}	944	−2	178	∞	+	+	
邻氨基苯乙醇	$C_8H_{11}NO$	137.18		黏	1.5849^{19}			$147^{0.5}$	+			
对氨基苯乙醇	$C_8H_{11}NO$	137.18		针			108			÷		
3-氨基丙醇	C_3H_9NO	75.11	无	液	~ 1.457^{26}	982^{26}	12.4	188	∞	∞		∞氯仿
1-氨基-2-丙醇	C_3H_9NO	75.11	微黄	液	1.4462^{20}		1.4	160	+	+	−	
1-氨基-2,3-丙二醇	$CH_2NH_2CHOHCH_2OH$	91.11		油		1185		264/	+	+	−	−苯
1-氨基-2,3-丙二醇	$CH_2NH_2CHOHCH_2OH$	91.11		油		1185		264/	+	+	−	−苯
烯丙醇	CH_2CHCH_2OH	58.08	无	液	1.4135^{20}	584^{20}	−50	96-7	+	+	+	+石油醚、氯仿
烯丙基硫醇	$CH_2=CHCH_2$-SH	74.14	无	液	大蒜味 0.925^{20}			67-8	—	+	+	
2-羟基乙硫醇	$HOCH_2CH_2SH$	78.13					$55\text{-}6^{1.2}$	++	++	++		∞苯
邻羟基苯甲醇	$HOC_6H_4CH_2OH$	124.13				1161^{25}	86-7	↑	6.6^{15}	++	++	+苯
间羟基苯甲醇	$HOC_6H_4CH_2OH$	124.13					67	300//	++*	++	++	
对羟基苯甲醇	$HOC_6H_4CH_2OH$	124.13					125	252	++	++	++	
十二画												
植物醇	$C_{20}H_{40}O$	296.52	无-浅黄	油	1.4595^{25}	850^{25}		$203^{1.3}$	−	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
植烷醇	$C_{20}H_{41}OH$	298.54				840^{20}		$202^{1.3}$	−	+	+	
α-萜醇(L)	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	棱		964	45-7	201.5	÷	+	+	
异萜醇(L)	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	晶		961	61-2	201.5	−			
萜醇(D,L)	$C_{10}H_{17}OH$	154.24	无	晶		935^{40}	35	201	÷			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
								/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
硫二甘醇	$S(CH_2CH_2OH)_2$	122.18	无	液	易燃		1182	−16	168^{2}	∞	∞	÷	
2-硝基乙醇	$NO_2CH_2CH_2OH$	91.07					1270	−80	193				
邻硝基丁醇	$C_2H_5CHNO_2CH_2OH$	119.12					1132^{20}	−47	$105^{1.3}$	20^{20}	∞^{20}	∞^{20}	
邻硝基苯甲醇	$C_7H_7NO_3$	153.13		针				74	270/	÷	++	++	
间硝基苯甲醇	$NO_2C_6H_4CH_2OH$	153.13		晶				27	$175\text{-}80^{0.4}$				
对硝基苯甲醇	$NO_2C_6H_4CH_2OH$	153.13						93	$185^{1.6}$	+*	++	++	
牻牛儿醇	$C_9H_{15}CH_2OH$	154.24	无	油	玫瑰香	1.4766^{20}	883^{15}	<−15	230	−	∞	∞	+矿物油;−甘油
异喹啉-1,3-二醇	$C_6H_4CHC(OH)NC(OH)$	161.15						237		÷÷			
过氯甲硫醇	$ClSCCl_3$	185.90	黄	油	异味	毒	1722^{0}		148//	−			
2-氯乙醇	CH_2ClCH_2OH	80.51	无	液	毒	1.4419	1202^{20}	−68	128.6	∞	∞	∞	∞丙酮
1-氯丙醇	$CH_3CHOHCH_2Cl$	94.54	无	液		1.4392^{20}	1115^{20}		126-7	∞	∞	∞	
2-氯丙醇	$ClCH_2CH_2CH_2OH$	94.54	无	液	醇味	1.4362	1103^{20}		133.4	+	+	+	
3-氯丙醇	$ClCH_2CH_2CH_2OH$	94.54	无	液	醇味	1.4469	1131^{20}		160-2	50	+	+	
1-氯-2-丙醇	$CH_3CHOHCH_2Cl$	94.54	无	液	微弱气味	1.4394^{20}	1113^{20}		127.5	+	+	+	
α-氯丙二醇	$CH_2ClCHOHCH_2OH$	110.54	无	液	香味	$\approx 1.4809^{20}$	1320	−40	213//	∞	∞	+	
β-氯丙二醇	$CHCl(CH_2OH)_2$	110.54	无	液			1321^{20}		146^{2}	+	∞	∞	
1-氯-2,3-丙二醇	$CH_2OHCHOHCH_2Cl$	98.53	无	液			1326^{18}	−40	213	+	+	+	+丙酮
氯丁醇	$CCl_3C(CH_3)_2OH$	177.38	白	晶	樟脑味			97-8	167	÷	+	++	
4-氯丁醇	C_4H_9ClO	108.57	无	液		1.4518^{20}	1088^{20}		84^{2}		++	++	
两氯苯基三氯乙醇	$(ClC_6H_5)_2COHCCl_3$	354.49	无	晶				79		−	+	+	
2-巯基乙醇	$HSCH_2CH_2OH$	78.13	无	液	特臭	1.4996^{20}	1114^{20}	<−100*	158^{99}	∞	∞	∞	//盐酸、碱液;∞苯
十三画及以上													
2-碘乙醇	ICH_2CH_2OH	171.98					2197^{20}		$85^{3.3}$	+	+		
3-碘丙醇	$I(CH_2)_3OH$	186.01					1998^{20}		225^{100}	÷÷	+	+	
2-溴乙醇	$BrCH_2CH_2OH$	124.98	浅黄	液		1.4936	1763^{20}	150/	150^{100}//	∞	+	+	−石油醚;+酸、碱
3-溴-1-丙醇	C_3H_7BrO	139.00	无	液		1.4858^{20}	1537^{20}		$62^{0.65}$	+	++	++	
溴硝丙二醇	$C_3H_6NO_4Br$	200.00	无	固				130		++			+丙酮、甲苯
聚乙二醇 200	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 200	无	稠	微异味	～	1126^{20}	−15*		+			+丙酮
聚乙二醇 300	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 300	无	稠	微异味		1128^{20}	−15～8		+			+丙酮
聚乙二醇 400	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 400	无	稠	微异味		1128^{20}	4～10		+	+		+氯仿
聚乙二醇 600	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 600	白-微黄	半固蜡	易熔化		1130^{20}	20～25		+	+		
聚乙二醇 800	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 800	白-微黄	软蜡	易熔化					+	+		
聚乙二醇 1000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 1000	白-微黄	软蜡	易熔化			35-40		+	+		
聚乙二醇 1500	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 1500	白-乳白	固蜡	易熔化		1150^{20}	35-40		+	+		−石油醚

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
聚乙二醇 2000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 2000	白-微黄	固蜡、片			50*		+			+丙酮
聚乙二醇 4000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 4000	白-微黄	固蜡、粒		1202^{20}	50-5		+	+	−	
聚乙二醇 6000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 6000	白-微黄	固蜡、片、粒		60		+	+			
聚乙二醇 12000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 12000	白	晶	热稳性好							+ 丙酮
聚乙二醇 20000	$HO(CH_2CH_2O)_nH$	约 20000	白	硬蜡	热稳性好		60*					
聚乙烯醇			白	粉、粒	1.51	1280	>200		+			
频哪醇	$[(CH_3)_2C.OH]_2$	118.18	无	针		967^{15}	41-3	174	÷	++	++	+热水
频哪醇·6水	$C_6H_{14}O_2 \cdot 6H_2O$	226.27		片		967^{15}	46-7	//	÷	+	+	
鼠李醇	$CH_3C_5H_{11}O_5$	166.17					121		++	++	÷÷	÷丙酮、氯仿
薄荷醇(L)	$C_{10}H_{19}OH$	156.27				908^{20}	34	216	−	+	+	
新薄荷醇(D)	$C_{10}H_{19}OH$	156.27	无	液	薄荷味	900^{20}	−22	98^{2}	÷			++石油醚、液体石蜡、氯仿
α-薄荷醇(D)	$C_{10}H_{19}OH$	156.27	无	晶	薄荷味	890	42.5	214	0.04	++	++	+石油醚；++乙酸、氯仿
α-糠醇	$C_4H_3OCH_2OH$	98.10	无或黄	油	毒 1.4868	1130^{25}		171	∞/	∞	∞	在无机酸中爆炸
2-糠硫醇	C_5H_6OS	114.16	无	油	1.5324^{20}	1132^{20}		155	−			

表 7.1.3 醇类的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲醇	67-56-1	32058	13.33(21.2℃)	易	11	385	甲	5.5(44.0℃)	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R23/24/25；R39/23/24/25	S16；S36/37；S45；S7
乙醇	64-17-5	32061	533(19℃)	易	12	363	甲	3.3(19.0℃)	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16；S7
丙醇	71-23-8	32064	1.33(14.7℃)	易	15	392	甲	2.0(13.7℃)	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R41；R67	S16；S24；S26；S39；S7
异丙醇	67-63-0	32064	4.40(20℃)	易	12	399	甲	2.0(12.7℃)	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R36；R67	S16；S24/25；S26；S7
丁醇	71-36-3	33552	0.82(25℃)	易	35	340	乙	1.4(11.2℃)	1,P,R,T,G,Sw	3.3	R10；R22；R37/38；R41；R67	S13；S26；S37/39；S46；S7/9
异丁醇	78-83-1	33552	1.33(21.7℃)	易	27	415	甲	1.7(10.6℃)	R,R,G,1,T,Sw	3.3	R10；R37/38；R41；R67	S13；S26；S37/39；S46；S7/9
叔丁醇	75-65-0	无	5.33(24.5℃)	易	11	470	甲	2.3(8.0℃)	P,R,G,1,T,Sw	3.3	R11；R20	S16；S9
仲丁醇	78-92-2	33552	1.33(20℃)	易	24	390	甲	1.7(9.8℃)	1,P,R,T,G,Sw	3.3	R10；R36/37；R67	S13；S24/25；S26；S46；S7/9
1-戊醇	71-41-0	33553	1.33(44.9℃)	易	33	300	乙	1.2(10.0℃)	1,P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20；R37；R66	S46
2-戊醇	6032-29-7	33553	0.53(20℃)	易	34	340	乙	1.2(9.0℃)	1,P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R20；R37；R66	S46
异戊醇	123-51-3	33553	0.27(20℃)	易	43	340	乙	1.2(9.0℃)	R,R,G,1,T,Sw	3.3	R10；R20/22	S16

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1-己醇	111-27-3	33554	0.13(24.4℃)	易	60	290	乙	1.3/—	P,R,G,T,Sw	3.3	R22	S24/25
2-己醇	626-93-7	33554	0.13(14.6℃)	易	58	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S16
1-庚醇	111-70-6		0.13(42.4℃)	可	77	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20/21/22；R36	S26；S36/37/39
2-庚醇	542-49-7		0.13(14.6℃)	易	41	—	乙	—	W,P,R,G,T		R21；R36	S26；S36/37/39
3-庚醇	589-82-2			易	60	—	乙	—	W,P,R,G,T			
辛醇	111-87-5		0.13(54℃)	可	81	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/38	S26；S37/39
异辛醇	104-76-7			可	77	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26；S36
仲辛醇	6169-06-8		0.13(32.8℃)	可	71	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26；S36
1-壬醇	143-08-8		0.04(20℃)	可	73.9	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20；R51/53	S29；S61
正葵醇	112-30-1		0.13(69.5℃)	可	82	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20；R36/38；R51/53	S26；S29；S37/39；S61
乙二醇	107-21-1		6.21(20℃)	可	110	—	丙	3.2(15.3℃)	W,P,R,G,T		R22	
1-乙氧基-2-丙醇	1569-02-4	33569	0.96(25℃)	易	43	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10；R67	S24
2-乙基-1,3-己二醇	94-96-2		<0.0013(20℃)	可	126.7	—	丙	—	W,P,R,G,T		R41	S25；S26；S39；S46
乙烯甲醇;丙烯醇	107-18-6	32065	2.26(20℃)	易	21	378	甲	2.5(18℃)	P,R,G,T	3.2	R10；R23/24/25；R36/37/38；R50	S36/37/39;S38；S45;S61
乙硫醇	75-08-1	31034	53.32(17.7℃)	易	−45	295	甲	2.8(18.0℃)	G,P,R,T,1	3.1	R11；R20；R50/53	S16；S25；S60；S61
3-乙酰-1-丙醇	1071-73-4	33562	97.31(208℃)	可	93.3	—	丙	—	W,P,R,G,T	3.3	R36/37/38	S26；S37/39
1,4-丁二醇	110-63-4			可	>110℃	370		—	W,P,R,G,T		R22	
1,3-丁二醇	107-88-0		0.008(20℃)	可	121	393.9	丙	1.9/—	W,P,R,G,T			S24/25
2,3-丁二醇	513-85-9		0.02(20℃)	可	85	402.2	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
1,4-丁炔二醇	110-65-6	61582	13.33(194℃)	易	152	248	甲	—	水,P,R,G,T		R21；R23/25；R34；R43；R48/22	S25；S26；S36/37/39；S45；S46
2-丁烯醇;巴豆醇	6117-91-5	33558	—	易	27	349	甲	4.2(36.3℃)	1,P,R,T,G,Sw	3.3	R10；R21/22	S36/37
仲丁硫醇	513-53-1	31036	—	易	−23	—	甲	—	P,R,G,1,T	3.1	R11；R36/37/38	S16；S26；S36
异丁硫醇	513-44-0	32116	16.53(37.8℃)	易	-9.4	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
叔丁硫醇	75-66-1	31036	—	易	−24	—	甲	—	P,R,1,G,T	3.1	R11；R36；R43；R65	S16；S26；S36/37；S38
2-丁硫醇	513-53-1	31036		易	−23	—	甲	—	R,G,T	3.1	R11；R36/37/38	S16；S26；S36
二乙二醇	111-46-6		0.13(91.8℃)	可	124	228	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S46
二丁氨基乙醇	102-81-8	61588		可	93	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
二丙二醇	110-98-5		0.13(74℃)	可	118	310	丙	2.9(12.7℃)	W,P,R,G,T			
1,3-二氯-2-丙醇	96-23-1	615858	0.13(28℃)	可	73.9	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R21；R25；R45	S45；S53
十二硫醇	112-55-0	61591	2.00(142℃)	可	87	—	丙	※/※	G,P,R,T,	6.1	R36/37/38	S26；S37/39
三丙二醇	24800-44-0		0.13(96℃)	可	140	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇	144-19-4			可	113	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26；S37/39
3,3,5-三甲基己醇	3452-97-9			可	93	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36；R51/53	S26；S61
2,2,2-三氟乙醇	75-89-8	33564	9.33(25℃)	易	29	—	乙	5.5(42℃)	P,R,G,T	3,3	R10；R20/21/22；R38；R41；R62	S16；S36/37/39;S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1,2,6-己三醇	106-69-4		0.67(178℃)	可	190.6	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
己炔醇	105-31-7		1.73(25℃)	易	—	—	乙	—	P,R,G,T		R10;R25;R27	S28;S36/37;S45
月桂基硫醇	112-55-0	61591	0.67(90℃)	可	82	230	丙	—	水,R,G,T	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
1,2-丙二醇	57-55-6		0.02(25℃)	可	99	371	丙	2.6(12.6℃)	W,P,R,G,T			S24/25
1,3-丙二醇	504-63-2		0.13(60℃)	可	79	400	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
丙烯醇	107-18-6	32065	1.33(10.5℃)	易	21	375	甲	2.5(18.0℃)	G,T,R,P,Sw	3.2	R10;R23/24/25;R36/37/38;R50	S36/37/39;S38;S45;S61
异丙硫醇	75-33-2	31035	60.65(38.8℃)	易	−34	—	甲	2.1(13.7℃)	P,R,G,1,T	3.1	R11;R36/38	S16;S26;S33;S37/39;S9
1,5-戊二醇	111-29-5		<0.0013(20℃)	可	129	335	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
1-戊硫醇	110-66-7	32117	1.84(25℃)	易	18(O.C)	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/22;R36/37/38	S16;S24/25;S26;S37/39
异戊硫醇	541-31-1	32117	—	易	18(O.C)	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36/37/38	S16;S26;S36/37/39
丙烯醛缩二乙醇	3054-95-3	32095	—	易	4	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36	S9;S16;S26;S33
正丙硫醇	107-03-9	31035	16.26(20℃)	易	−20.6	—	甲	—	1,P,R,G,T,	3.1	R11;R21/22;R36/37/38;R50	S16;S26;S29;S36/37/39;S57
2-甲氧基乙醇	109-86-4	33569	0.83(20℃)	易	39	285	乙	2.3(24.5℃)	G,P,R,T	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
2-甲氨基乙醇	109-83-1		0.09(28℃)	可	73	350	丙	1.5(19.8℃)	P,R,G,T		R21/22;R34	S26;S36/37/39;S45
3-甲基-1-戊炔-3-醇	77-75-8	33560		易	26	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R22;R51/53	S61
2-甲基-2-丁硫醇	1679-09-0	32117		易	−1	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2		
2-甲基-3-丁炔-2-醇	115-19-5	33560	1.6(20℃)	易	25	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10;R22;R41	S16;S26;S39
甲基异丁基甲醇	108-11-2	33554	0.37(70℃)	易	41	—	乙	1.0(5.5℃)	KP,P,R,G,W	3.3	R10;R37	S24/25
2-甲基-2,4-戊二醇	107-41-5		0.007(20℃)	可	121	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/38	S26;S36
甲基戊酮醇	123-42-2	32077	<0.13(20℃)	易	9	603	甲	1.8(6.9℃)	W,P,R,G,T	3.2	R36	S24/25
4-甲基环己醇	589-91-3	33557		易	<61	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		S24/25
2-甲基环己醇	583-59-5	33557		易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R20	S24/25
3-甲基环己醇	591-23-1	33557		易	<61	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		S24/25
甲硫醇	74-93-1	21047	53.32/-7.9	易	−17.8	—	甲	3.9(21.8℃)	G,R,JSJ	2.1		
2-异丙氧基乙醇	109-59-1	33569	0.80(20℃)	易	33(O.C)	—	乙	—	G,P,R,T,1	3.3	R20/21;R36	S24/25
呋喃甲醇	98-00-0	61590	0.13(31.8℃)	可	65	490	丙	1.8(16.3℃)	W,P,R,G,T	6.1	R21/22;R23;R36/37;R40;R48/20	S36/37;S45;S63
苄硫醇	100-53-8	61591	—	可	70	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22;R23;R50/53	S23;S60;S61

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
正辛硫醇	111-88-6	61591	0.21(37.7℃)	可	68	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R20；R36/37；R43；R50/53；R65；R67S26	S29；S36/37/39；S45；S57
季戊四醇	115-77-5		4.0(276℃)	可	—	450(粉云)	丙	30(g/m^3)/—	W,P,R,G,T			
庚硫醇	1639-09-4	61591		易	41	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10	S23
炔丙醇	107-19-7	33559	1.55(20℃)	易	36(O.C)	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10；R23/24/25；R34；R43；R51/53	S26；S28A；S36；S45；S61
环己基硫醇	1569-69-3	33563		易	43	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10；R20/22；R36/37/38；R51/53	S16；S26；S37/39；S57
环己醇	108-93-0		0.13(21℃)	可	67	300	丙	—	W,P,R,G,T		R20/22；R37/38	S24/25
环戊醇	96-41-3	33556		易	51	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10	S16
2,3-环氧-1-丙醇	556-52-5		0.12(25℃)	可	81	—	乙	—	W,P,R,G,T		R21/22；R23；R36/37/38；R45；R60；R68	S45；S53
苯乙二醇	93-56-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
β-苯乙醇	60-12-8		0.13(58℃)	可	102	—	丙	—	W,P,R,G,T		R21/22；R36/38	S26；S36/37/39
苯甲醇	100-51-6		0.13(58℃)	可	100	436	丙	—	W,P,R,G,T		R20/22	S26
2-苯氧基乙醇	122-99-6		5.20(20℃)	可	121	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22；R36	S26
2-苯基乙硫醇	4410-99-5	61591		可	71	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
苯基硫醇	108-98-5	61090	1.33(46.4℃)	易	51	—	乙	—	W,P,R,T	6.1	R10；R24/25；R26；R36/37/38	S16；S26；S28A；S36/37/39；S45
4-氟丁醇	61599-24-4		2.0(57.5℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
3-氟丙基硫醇		61591		易	—	—	甲	—	P,R,G,T	6.1		
2-莰醇；龙脑	507-70-0	41535		易	65	—	乙	—	W,P,R,G,	4.1	R11；R22	
桉叶油醇	470-82-6	33644		易	50	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10；R37/38；R41	S26；S39
过氧化叔丁醇	75-91-2	52017	2.27(35～37℃)	易	26.7	—	甲	—	水,P,R,T	5.2	R10；R20/21/22；R34；R43；R52/53；R7	S14A；S16；S17；S24；S3/7；S36/37/39；S45；S61
2-氨基丁醇	5856-63-3			可	82	—	丙	—	P,R,G,T		R22；R34；R37	S26；S36/37/39；S45
烯丙基硫醇	870-23-5	32118	—	易	21	—	甲	—	G,T,R,Sw	3.2	R11	S16；S33；S9
2-氯-1-丙醇	78-89-7	61584	—	易	44	—	乙	—	P,R,T	6.1		
3-氯-1-丙醇	627-30-5	61584	—	可	73	—	丙	—	P,R,T	6.1	R22；R36/37/38	S36/37/39
1-氯-2-丙醇	127-00-4	61584	0.65(20℃)	易	51.7	—	乙	—	P,R,G,T	6.1		
2-氯乙醇	107-07-3	61583	1.33(30.3℃)	易	60	425	乙	4.9/15.9	P,R,T	6.1	R26/27/28	S28A；S45；S7/9
1-硫代丁醇	109-79-5	32116	—	易	0	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R21/22	S16；S33；S36/37；S9
2-溴乙醇	540-51-2	61587	2.67(57℃)	易	40	—	乙	—	W,P,G,T	6.1	R10；R26/27/28；R36/37/38；R40	S16；S28A；S36/37/39；S45
糠硫醇	98-02-2	61591		易	45	—	乙	—	W,P,R,T	6.1	R10	S16

7.2 密　　度

表 7.2.1　液态醇类的密度（Ⅰ）　　　　单位：kg/m^3

名称	温　　度/℃											
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60	80	100	120
甲醇		899.4	881.8	863.6	844.8	825.2	804.8	783.5	761.1	737.4	712.0	684.7
乙醇	919.5	902.6	885.1	867.1	848.4	829.1	808.9	787.9	765.7	742.3	717.4	690.6
1-丙醇	914.1	898.0	881.5	864.5	847.0	828.9	810.1	790.6	770.2	748.7	726.1	702.0
异丙醇		890.2	872.6	854.4	835.5	815.9	795.5	774.1	751.6	727.7	702.2	674.6
丁醇		916.1	899.2	880.8	863.0	844.2	825.2	806.2	786.6	766.1	744.6	721.9
仲丁醇	922.3	906.1	889.4	872.3	854.6	836.3	817.3	797.5	776.9	755.2	732.3	707.9
叔丁醇							783.6^{30}	771.9	748.5	723.4	697.1	668.5
异丁醇	899.1	883.7	867.8	851.5	834.7	817.4	799.4	780.9	761.5	741.3	720.0	697.5
1-戊醇			889.0	872.8	856.2	839.2	821.8	804.0	785.5	766.5	746.8	726.3
异戊醇			874.3	858.7	842.8	826.4	809.5	792.1	774.0	755.2	735.5	714.9
1-己醇				868.9	854.5	839.7	824.5	808.9	792.7	775.0	758.6	740.4
1-庚醇					853.3	838.8	823.1	806.8	790.7	774.4	757.7	739.7
1-辛醇						841.2	826.0	810.4	794.5	778.2	761.4	744.2

名称	温　　度/℃											
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
甲醇	654.9	621.6	583.4	537.1	474.2	310.0						
乙醇	661.4	629.0	592.0	547.8	489.5	376.8						
1-丙醇	676.2	648.0	616.8	581.2	538.8	483.0	378.0					
异丙醇	644.4	610.6	571.3	523.1	454.4	394.9^{230}						
丁醇	698.3	672.9	645.9	616.5	583.7	545.6	497.9	423.6				
仲丁醇	681.7	653.2	621.5	585.3	542.1	485.0	373.2					
叔丁醇	638.0	603.7	564.6	516.9	446.7	349.1^{230}						
异丁醇	673.4	647.5	619.0	587.2	550.3	504.9	439.8	381.7^{270}				
1-戊醇	704.9	682.4	658.5	632.9	605.0	574.2	538.9	495.9	435.7	383.6^{310}		
异戊醇	693.1	669.9	644.9	617.6	587.2	552.3	509.8	451.4	310.0			
1-己醇	721.4	701.4	680.2	657.6	633.1	606.3	576.3	541.7	499.3	440.1	328.0	
1-庚醇	721.4	702.8	683.2	662.0	640.3	616.5	590.7	562.2	530.0	491.8	439.3	240.0
1-辛醇	726.5	708.2	689.1	669.3	648.5	626.6	603.2	578.0	550.4	519.4	483.0	436.5

注：甲醇在饱和线上的密度如下表。

单位：kg/m^3

状态	温度/℃									
	0	50	100	150	200	220	230	234	238	240
液态	810.0	765.0	714.0	649.5	553.0	490.0	441.0	414.5	370.5	275.0
气态			3.984	15.62	50.75	86.35	118.7	138.1	168.1	275.0

表 7.2.2　液态醇类的密度（Ⅱ）　　　单位：kg/m^3

名　称	温　度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
2-乙基-1-丁醇	919.4	940.7	889.6	874.1	858.4	842.0	825.3	808.0	790.1	771.5	752.1	731.8	710.1
乙二醇					1148^{-10}	1138	1117	1096	1074	1053	1031	100.8	984.1
1,2-丙二醇			1108^{-50}	1099	1079	1060	1040	1019	997.8	977.0	955.1	932.8	909.2
丙三醇①							1261	1242	1222	1201	1180	1159	1138
丙烯醇	976.5	957.1	937.3	917.1	896.4	875.1	853.3	831.8	810.2	786.5	763.1	738.4	711.8
1,4-丁二醇							1010^{30}	998.2	975.0	951.3	927.1	902.4	877.1
二甘醇						1178	1160	1139	1119	1098	1077	1056	1034
二丙二醇						1032^{10}	1023	1004	984.3	864.8	945.4	924.6	903.3
三甘醇			1198	1181	1165	1147	1128	1111	1092	1072	1053	1034	1015
1,3-二氯-2-丙醇					1405^{-10}	1393	1367	1340	1314	1287	1259	1229	1199
2,3-二氯-1-丙醇						1375^{10}	1362	1336	1310	1284	1257	1230	1200
双丙酮醇				995.8	977.1	958.5	939.2	919.6	900.0	880.2	858.8	836.4	814.3
苯甲醇					1073^{-10}	1064	1047	1082	1009	990.6	971.6	952.6	932.2
2-氯乙醇			1306	1280	1256	1231	1204	1178	1152	1124	1094	1064	1032

名　称	温　度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	687.8	663.5	637.1	608.0	575.2	536.3	486.5	404.2					
乙二醇	959.6	933.9	906.6	878.9	848.7	817.6	782.1	743.7	699.6	644.2	561.5	417.8^{370}	
1,2-丙二醇	884.1	858.6	831.4	803.0	774.2	740.9	704.6	663.3	611.5	534.9	403.4^{350}		
丙三醇	1116	1093	1069	1045	1020	993.7	966.5	937.5	908.5	876.2	841.2	801.6	757.0
丙烯醇	683.1	651.8	617.2	577.5	528.6	455.5	332.8^{270}						
1,4-丁二醇	851.0	824.2	796.5	767.8	737.7	706.1	672.5	636.4	596.8	552.1	498.7	425.7	365.0^{390}
二甘醇	1011	987.1	962.1	936.7	909.1	880.9	850.7	818.1	782.3	742.2	695.7	635.7	538.2
二丙二醇	881.1	857.9	833.8	808.5	781.8	754.8	724.2	690.7	652.5	606.5	542.9	492.5^{370}	
三甘醇	994.2	972.4	950.5	927.5	904.1	878.1	852.6	824.5	794.3	761.6	725.6	684.7	633.8
1,3-二氯-2-丙醇	1169	1136	1101	1066	1028	987.1	942.2	890.5	830.0	748.9	514.4		
2,3-二氯-1-丙醇	1170	1139	1106	1072	1036	997.2	954.2	907.2	853.4	786.1	688.5	532.8^{370}	
双丙酮醇	790.5	764.9	738.7	711.3	680.8	647.1	608.1	559.8	489.9	383.0^{330}			
苯甲醇	910.7	889.2	866.7	843.2	818.5	792.5	766.4	737.1	705.0	668.6	626.2	570.3	435.1
季戊四醇②						1057^{270}	1046	1029	1012	993.8	975.1	955.6	935.3
2-氯乙醇	999.1	963.5	926.0	885.0	839.3	786.4	720.3	620.8	433.2^{310}				

① 温度为 15℃，20℃、25℃、30℃时，其值分别为 999.1kg/m^3、1000.6kg/m^3、999.5kg/m^3、995.7kg/m^3；

② 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为 914.0kg/m^3、891.6kg/m^3、867.8kg/m^3、842.5kg/m^3、815.2kg/m^3、785.5kg/m^3、752.5kg/m^3、714.8kg/m^3、670.1kg/m^3、612.2kg/m^3 和 515.5kg/m^3。

表 7.2.3 甲醇水溶液的浓度和密度（Ⅰ） 单位：g/cm³

浓度（质量分数）/%	温度/℃				浓度（质量分数）/%	温度/℃			
	0	10	20[1]			0	10	20[1]	
1	0.9981	0.9980	0.9965	浓度/(g/L)	51	0.9269	0.9202	0.9135	浓度/(g/L)
2	0.9963	0.9962	0.9948	19.90	52	0.9250	0.9182	0.9114	473.9
3	0.9946	0.9945	0.9931	29.80	53	0.9230	0.9162	0.9094	481.9
4	0.9930	0.9929	0.9914	39.66	54	0.9211	0.9142	0.9073	489.9
5	0.9914	0.9912	0.9896	49.50	55	0.9191	0.9122	0.9052	497.8
6	0.9899	0.9896	0.9880	59.28	56	0.9172	0.9101	0.9032	505.8
7	0.9884	0.9881	0.9863	69.05	57	0.9151	0.9080	0.9010	513.6
8	0.9870	0.9865	0.9847	78.78	58	0.9131	0.9060	0.8988	521.3
9	0.9856	0.9849	0.9831	88.49	59	0.9111	0.9039	0.8968	529.0
10	0.9842	0.9834	0.9815	98.15	60	0.9090	0.9018	0.8946	536.8
11	0.9829	0.9820	0.9799	107.8	61	0.9068	0.8998	0.8924	544.4
12	0.9816	0.9805	0.9784	117.4	62	0.9046	0.8977	0.8902	551.9
13	0.9804	0.9791	0.9768	127.0	63	0.9024	0.8955	0.8879	559.4
14	0.9792	0.9778	0.9754	136.6	64	0.9002	0.8933	0.8856	566.8
15	0.9780	0.9764	0.9740	146.1	65	0.8980	0.8911	0.8834	574.2
16	0.9769	0.9751	0.9725	155.6	66	0.8958	0.8888	0.8811	581.5
17	0.9758	0.9739	0.9710	165.2	67	0.8935	0.8865	0.8787	588.7
18	0.9747	0.9726	0.9696	174.5	68	0.8913	0.8842	0.8763	595.9
19	0.9736	0.9713	0.9681	183.9	69	0.8891	0.8818	0.8738	603.0
20	0.9725	0.9700	0.9666	193.3	70	0.8869	0.8794	0.8715	610.1
21	0.9714	0.9687	0.9651	202.8	71	0.8847	0.8770	0.8690	617.0
22	0.9702	0.9673	0.9636	212.0	72	0.8824	0.8747	0.8665	623.9
23	0.9690	0.9660	0.9622	221.5	73	0.8801	0.8724	0.8641	630.8
24	0.9678	0.9646	0.9607	230.6	74	0.8778	0.8699	0.8616	637.6
25	0.9666	0.9632	0.9592	240.4	75	0.8754	0.8676	0.8592	644.4
26	0.9654	0.9618	0.9576	249.6	76	0.8729	0.8651	0.8567	651.1
27	0.9642	0.9604	0.9562	258.6	77	0.8705	0.8626	0.8542	657.8
28	0.9629	0.9590	0.9546	267.3	78	0.8680	0.8602	0.8518	664.4
29	0.9616	0.9575	0.9531	276.7	79	0.8657	0.8577	0.8494	671.0
30	0.9604	0.9560	0.9515	285.5	80	0.8634	0.8551	0.8469	677.5
31	0.9590	0.9546	0.9499	294.7	81	0.8610	0.8527	0.8446	684.0
32	0.9576	0.9531	0.9483	303.5	82	0.8585	0.8501	0.8420	690.4
33	0.9563	0.9516	0.9466	312.6	83	0.8560	0.8475	0.8394	696.6
34	0.9549	0.9500	0.9450	321.3	84	0.8535	0.8449	0.8366	702.7
35	0.9534	0.9484	0.9433	330.3	85	0.8510	0.8422	0.8340	707.8
36	0.9520	0.9469	0.9416	339.0	86	0.8483	0.8394	0.8314	715.0
37	0.9505	0.9453	0.9398	347.9	87	0.8456	0.8367	0.8286	720.8
38	0.9490	0.9437	0.9381	356.5	88	0.8428	0.8340	0.8258	726.7
39	0.9475	0.9420	0.9363	365.4	89	0.8400	0.8314	0.8230	732.5
40	0.9459	0.9403	0.9345	373.8	90	0.8374	0.8287	0.8202	738.2
41	0.9443	0.9387	0.9327	382.7	91	0.8347	0.8261	0.8174	743.8
42	0.9427	0.9370	0.9309	391.0	92	0.8320	0.8234	0.8146	749.4
43	0.9411	0.9352	0.9290	399.8	93	0.8293	0.8208	0.8118	755.0
44	0.9395	0.9334	0.9272	408.0	94	0.8266	0.8180	0.8090	760.5
45	0.9377	0.9316	0.9252	418.7	95	0.8240	0.8152	0.8062	765.9
46	0.9360	0.9298	0.9234	428.9	96	0.8212	0.8124	0.8034	771.3
47	0.9342	0.9279	0.9214	435.3	97	0.8186	0.8096	0.8005	776.5
48	0.9342	0.9260	0.9196	441.4	98	0.8158	0.8068	0.7976	781.6
49	0.9306	0.9245	0.9177	450.0	99	0.8130	0.8040	0.7948	786.8
50	0.9287	0.9225	0.9156	457.8	100	0.8102	0.8009	0.7917	791.7

注：20℃时后一列为溶液的浓度（g/L）。

表 7.2.4　甲醇水溶液的浓度和密度（Ⅱ）　　单位：g/cm³

浓度		密度	密度	浓度		密度	密度
质量分数/%	体积分数/%	(15℃/4℃)	(15℃/15℃)	质量分数/%	体积分数/%	(15℃/4℃)	(15℃/15℃)
0	0	0.99913	1.00000	50	57.712	0.91352	0.91931
1	1.253	0.99727	0.99813	51	58.739	0.91653	0.91732
2	2.502	0.99543	0.99629	52	59.759	0.91451	0.91530
3	3.746	0.99370	0.99456	53	60.773	0.91248	0.91327
4	4.986	0.99198	0.99284	54	61.781	0.91044	0.91123
5	6.222	0.99029	0.99115	55	62.783	0.90839	0.90918
6	7.454	0.98864	0.98950	56	63.778	0.90631	0.90709
7	8.682	0.98701	0.98786	57	64.767	0.90421	0.90499
8	9.906	0.98547	0.98632	58	65.750	0.90210	0.90268
9	11.128	0.98394	0.98479	59	66.725	0.89996	0.90074
10	12.345	0.98241	0.98326	60	67.693	0.89781	0.89859
11	13.559	0.98093	0.98178	61	68.654	0.89563	0.89640
12	14.779	0.97945	0.98030	62	69.607	0.89341	0.89418
13	15.977	0.97802	0.97887	63	70.552	0.89117	0.89194
14	17.181	0.97660	0.97745	64	71.490	0.88890	0.88967
15	18.382	0.97518	0.97602	65	72.420	0.88662	0.88739
16	19.579	0.99377	0.97461	66	73.344	0.88433	0.88510
17	20.773	0.97237	0.97321	67	74.252	0.88203	0.88279
18	21.963	0.97096	0.97180	68	75.172	0.87971	0.88047
19	23.149	0.96955	0.97039	69	76.077	0.87739	0.87815
20	24.322	0.96814	0.96898	70	76.976	0.87507	0.87583
21	25.512	0.96673	0.96757	71	77.864	0.87271	0.87346
22	26.688	0.96533	0.96614	72	78.746	0.87033	0.87108
23	27.860	0.96392	0.96475	73	79.618	0.86792	0.86867
24	29.029	0.96251	0.96334	74	80.480	0.86546	0.86621
25	30.193	0.96108	0.96191	75	81.336	0.86300	0.86375
26	31.354	0.95963	0.96046	76	82.182	0.86051	0.86125
27	32.510	0.95817	0.95900	77	83.022	0.85801	0.85875
28	33.662	0.95663	0.95751	78	83.855	0.85551	0.85625
29	34.809	0.95518	0.95601	79	84.680	0.85300	0.85374
30	35.952	0.95366	0.95199	80	85.499	0.85048	0.85122
31	37.091	0.95213	0.95295	81	86.310	0.84794	0.84867
32	38.224	0.95056	0.95138	82	87.110	0.84536	0.84609
33	39.352	0.94896	0.94978	83	87.899	0.84274	0.84347
34	40.476	0.94734	0.94816	84	88.677	0.84009	0.84082
35	41.594	0.94570	0.94652	85	89.448	0.83742	0.83814
36	42.708	0.94404	0.94486	86	90.212	0.83475	0.83457
37	43.816	0.94237	0.94319	87	90.968	0.83207	0.83279
38	44.919	0.94067	0.94148	88	91.716	0.82937	0.83009
39	46.016	0.93691	0.93975	89	92.456	0.82667	0.82738
40	47.109	0.93720	0.93801	90	93.118	0.82396	0.82467
41	48.195	0.93543	0.93621	91	93.912	0.82124	0.82195
42	49.277	0.93365	0.93446	92	94.627	0.81849	0.81920
43	50.353	0.93185	0.93266	93	95.326	0.81568	0.81639
44	51.422	0.93001	0.93081	94	96.017	0.81285	0.81365
45	52.486	0.92815	0.92895	95	96.697	0.80999	0.81069
46	53.544	0.92627	0.92707	96	97.370	0.80713	0.80783
47	54.595	0.92436	0.92516	97	98.036	0.80428	0.80498
48	55.639	0.92242	0.92322	98	98.696	0.80143	0.80212
49	56.678	0.92048	0.92128	99	99.351	0.79859	0.79928
50	57.712	0.91352	0.91931	100	100.000	0.79577	0.79646

表 7.2.5 甲醇水溶液的浓度和密度（Ⅲ） 单位：g/cm³

浓 度		密度	密度	浓 度		密度	密度
质量分数/%	体积分数/%	(30℃/4℃)	(30℃/30℃)	质量分数/%	体积分数/%	(30℃/4℃)	(30℃/30℃)
0	0.000	0.9957	1.0000	50	58.089	0.9084	0.9123
1	1.271	0.9939	0.9982	51	59.121	0.9064	0.9103
2	2.538	0.9921	0.9964	52	60.140	0.9043	0.9082
3	3.800	0.9903	0.9946	53	61.148	0.9021	0.9060
4	5.057	0.9886	0.9929	54	62.149	0.8999	0.9038
5	6.310	0.9868	0.9911	55	63.146	0.8977	0.9016
6	7.559	0.9850	0.9893	56	64.136	0.8955	0.8994
7	8.802	0.9832	0.9874	57	65.114	0.8932	0.8971
8	10.042	0.9815	0.9857	58	66.093	0.8910	0.8948
9	11.278	0.9798	0.9840	59	67.059	0.8887	0.8925
10	12.511	0.9782	0.9824	60	68.019	0.8864	0.8902
11	13.738	0.9765	0.9807	61	68.981	0.8842	0.8880
12	14.962	0.9749	0.9791	62	69.929	0.8819	0.8357
13	16.182	0.9733	0.9775	63	70.872	0.8796	0.8834
14	17.398	0.9717	0.9759	64	71.809	0.8773	0.8811
15	18.610	0.9701	0.9743	65	72.731	0.8749	0.8787
16	19.820	0.9686	0.9728	66	73.656	0.8726	0.8764
17	21.024	0.9670	0.9712	67	74.566	0.8702	0.8740
18	22.224	0.9651	0.9696	68	75.471	0.8678	0.8715
19	23.420	0.9638	0.9680	69	76.369	0.8654	0.8691
20	24.612	0.9622	0.9664	70	77.261	0.8630	0.8667
21	25.799	0.9606	0.9647	71	78.146	0.8606	0.8643
22	26.983	0.9590	0.9631	72	79.017	0.8581	0.8618
23	28.162	0.9574	0.9615	73	79.881	0.8556	0.8593
24	29.338	0.9558	0.9599	74	80.729	0.8530	0.8567
25	30.509	0.9542	0.9583	75	81.580	0.8505	0.8542
26	31.676	0.9526	0.9567	76	82.425	0.8480	0.8517
27	32.839	0.9510	0.9551	77	83.253	0.8454	0.8491
28	33.998	0.9494	0.9535	78	84.085	0.8429	0.8465
29	35.149	0.9477	0.9518	79	84.900	0.8403	0.8439
30	36.296	0.9460	0.9501	80	85.719	0.8378	0.8414
31	37.439	0.9443	0.9484	81	86.522	0.8352	0.8388
32	38.577	0.9426	0.9467	82	87.317	0.8326	0.8362
33	39.706	0.9408	0.9449	83	88.095	0.8299	0.8335
34	40.831	0.9390	0.9431	84	88.867	0.8272	0.8308
35	41.952	0.9372	0.9412	85	89.631	0.8245	0.8281
36	43.067	0.9354	0.9394	86	90.389	0.8218	0.8253
37	44.179	0.9336	0.9376	87	91.139	0.8191	0.8226
38	45.285	0.9318	0.9358	88	91.883	0.8164	0.8199
39	46.387	0.9300	0.9340	89	92.608	0.8136	0.8171
40	47.479	0.9281	0.9321	90	93.327	0.8108	0.8143
41	48.572	0.9263	0.9303	91	94.038	0.8080	0.8115
42	49.654	0.9244	0.9284	92	94.730	0.8051	0.8086
43	50.732	0.9225	0.9265	93	95.415	0.8022	0.8057
44	51.805	0.9206	0.9246	94	96.080	0.7992	0.8027
45	52.867	0.9186	0.9226	95	96.737	0.7962	0.7996
46	53.925	0.9166	0.9206	96	97.400	0.7933	0.7967
47	54.977	0.9146	0.9185	97	98.054	0.7904	0.7938
48	56.024	0.9126	0.9165	98	98.702	0.7875	0.7909
49	57.059	0.9105	0.9144	99	99.355	0.7847	0.7881
50	58.089	0.9084	0.9123	100	100.000	0.7819	0.7853

表 7.2.6　乙醇水溶液的浓度和密度

单位：g/cm^3

浓度（质量分数）/%	温度/℃ 10	15	20[①] 相对密度	20[①] 浓度/(g/L)	20[①] 体积分数/%	25	30	35	40	浓度（质量分数）/%	温度/℃ 10	15	20[①] 相对密度	20[①] 浓度/(g/L)	20[①] 体积分数/%	25	30	35	40
1	0.99785	0.99725	0.99636	10.00	1.3	0.99520	0.99379	0.99217	0.99034	26	0.96539	0.96287	0.96020	249.7	31.8	0.95738	0.95442	0.95133	0.94810
2	0.99602	0.99542	0.99453	19.89	2.5	0.99336	0.99194	0.99031	0.98846	27	0.96406	0.96144	0.95867	258.9	32.7	0.95576	0.95272	0.94955	0.94625
3	0.99426	0.99365	0.99275	29.78	3.7	0.99157	0.99014	0.98849	0.98663	28	0.95268	0.95996	0.95710	268.0	33.9	0.95410	0.95098	0.94774	0.94438
4	0.99258	0.99195	0.99103	39.64	5.0	0.98984	0.98839	0.98672	0.98485	29	0.96125	0.95844	0.95548	277.1	35.0	0.95241	0.94922	0.94590	0.94248
5	0.99098	0.99032	0.98938	49.47	6.2	0.98817	0.98670	0.98501	0.98311	30	0.95977	0.95686	0.95382	286.1	36.2	0.95067	0.94741	0.94403	0.94055
6	0.98946	0.98877	0.98780	59.27	7.4	0.98656	0.98507	0.98335	0.98142	31	0.95823	0.95524	0.95212	295.2	37.3	0.94890	0.94557	0.94214	0.93860
7	0.98801	0.98729	0.98627	69.04	8.7	0.98500	0.98347	0.98172	0.97975	32	0.95665	0.95357	0.95038	304.1	38.4	0.94709	0.94370	0.94021	0.93662
8	0.98660	0.98584	0.98478	78.78	9.9	0.98346	0.98189	0.98009	0.97808	33	0.95502	0.95186	0.94860	313.1	39.6	0.94525	0.94180	0.93825	0.93461
9	0.98524	0.98442	0.98331	88.50	11.2	0.98193	0.98031	0.97846	0.97641	34	0.95334	0.95011	0.94679	321.9	40.7	0.94337	0.93986	0.93626	0.93257
10	0.98393	0.98304	0.98187	98.19	12.4	0.98043	0.97875	0.97685	0.97475	35	0.95162	0.94832	0.94494	330.7	41.8	0.94146	0.93790	0.93425	0.93051
11	0.98267	0.98171	0.98047	107.9	13.6	0.97897	0.97723	0.97527	0.97312	36	0.94986	0.94650	0.94306	339.5	42.9	0.93952	0.93591	0.93221	0.92843
12	0.98145	0.98041	0.97910	117.5	14.8	0.97753	0.97573	0.97371	0.97150	37	0.94805	0.94464	0.94114	348.2	44.0	0.93756	0.93390	0.93016	0.92634
13	0.98026	0.97914	0.97775	127.2	16.1	0.97611	0.97424	0.97216	0.96989	38	0.94620	0.94273	0.93919	356.9	45.1	0.93556	0.93186	0.92808	0.92422
14	0.97911	0.97790	0.97643	136.7	17.3	0.97472	0.97278	0.97063	0.96829	39	0.94431	0.94079	0.93720	365.5	46.2	0.93353	0.92979	0.92597	0.92208
15	0.97800	0.97669	0.97514	146.4	18.5	0.97334	0.97133	0.96911	0.96670	40	0.94238	0.93882	0.93518	374.1	47.3	0.93148	0.92770	0.92385	0.91992
16	0.97692	0.97552	0.97387	155.8	19.7	0.97199	0.96990	0.96760	0.96512	41	0.94042	0.93682	0.93314	382.6	48.4	0.92940	0.92558	0.92170	0.91774
17	0.97583	0.97433	0.97259	165.4	20.9	0.97062	0.96844	0.96607	0.96352	42	0.93842	0.93478	0.93107	391.1	49.5	0.92729	0.92344	0.91952	0.91554
18	0.97473	0.97313	0.97129	174.8	22.1	0.96923	0.96697	0.96452	0.96189	43	0.93639	0.93271	0.92897	399.5	50.6	0.92516	0.92128	0.91733	0.91332
19	0.97363	0.97191	0.96997	184.4	23.3	0.96782	0.96547	0.96294	0.96023	44	0.93433	0.93062	0.92685	407.8	51.7	0.92301	0.91910	0.91513	0.91108
20	0.97252	0.97068	0.96864	193.7	24.5	0.96639	0.96395	0.96134	0.95856	45	0.93226	0.92852	0.92472	416.1	52.7	0.92085	0.91692	0.91291	0.90884
21	0.97139	0.96944	0.96729	203.2	25.7	0.96495	0.96242	0.95973	0.95687	46	0.93017	0.92640	0.92257	424.4	53.7	0.91868	0.91472	0.91069	0.90660
22	0.97024	0.96818	0.96592	212.5	26.9	0.96348	0.96087	0.95809	0.95516	47	0.92806	0.92426	0.92041	432.6	54.7	0.91649	0.91250	0.90845	0.90434
23	0.96907	0.96689	0.96453	221.9	28.0	0.96199	0.95929	0.95643	0.95343	48	0.92593	0.92211	0.91823	440.7	55.8	0.91429	0.91028	0.90621	0.90207
24	0.96787	0.96558	0.96312	231.1	29.2	0.96048	0.95769	0.95476	0.95168	49	0.92379	0.91995	0.91604	448.8	56.8	0.91208	0.90805	0.90396	0.89979
25	0.96665	0.96424	0.96118	240.5	30.4	0.95895	0.95607	0.95306	0.94991	50	0.92126	0.91776	0.91384	456.9	57.8	0.90985	0.90580	0.90168	0.89750

注：20℃时后两栏分别表示与其相对应的浓度（g/L）和体积分数（%）。

续表

浓度（质量分数）/%	温度/℃								浓度（质量分数）/%	温度/℃							
	10	15	20①			25	30	35	40		10	15	20①			25	30	35	40
			相对密度	浓度/(g/L)	体积分数/%								相对密度	浓度/(g/L)	体积分数/%				
51	0.91943	0.91555	0.91160	464.9	58.8	0.90760	0.90353	0.89940	0.89519	76	0.86168	0.85747	0.85322	648.4	82.2	0.84891	0.84455	0.84013	0.83564
52	0.91723	0.91333	0.90936	472.9	59.8	0.90534	0.90125	0.89710	0.89288	77	0.85927	0.85505	0.85079	655.1	83.1	0.84647	0.84211	0.83768	0.83319
53	0.91502	0.91110	0.90711	480.8	60.8	0.90307	0.89896	0.89479	0.89056	78	0.85685	0.85262	0.84835	661.7	83.9	0.84403	0.83966	0.83523	0.83074
54	0.91279	0.90885	0.90485	488.6	61.8	0.90079	0.89667	0.89248	0.88823	79	0.85442	0.85018	0.84590	668.2	84.7	0.84158	0.83720	0.83277	0.82827
55	0.91055	0.90659	0.90258	496.4	62.8	0.89850	0.89437	0.89016	0.88589	80	0.85197	0.84772	0.84344	674.7	85.5	0.83911	0.83473	0.83029	0.82578
56	0.90831	0.90433	0.90031	504.2	63.8	0.89621	0.89206	0.88784	0.88356	81	0.84950	0.84525	0.84096	661.2	86.3	0.83664	0.83224	0.82780	0.82329
57	0.90607	0.90207	0.89803	511.9	64.8	0.89392	0.88975	0.88552	0.88122	82	0.84702	0.84277	0.83848	687.6	87.1	0.83415	0.82974	0.82530	0.82079
58	0.90381	0.89980	0.89574	519.5	65.8	0.89162	0.88744	0.88319	0.87888	83	0.84453	0.84028	0.83599	693.9	87.9	0.83164	0.82724	0.82279	0.81828
59	0.90154	0.89752	0.89344	527.1	66.7	0.88931	0.88512	0.88085	0.87653	84	0.84203	0.83777	0.83348	700.1	88.7	0.82913	0.82473	0.82027	0.81576
60	0.89927	0.89523	0.89113	534.7	67.7	0.89699	0.88278	0.87851	0.87417	85	0.83951	0.83525	0.83095	706.3	89.5	0.82660	0.82220	0.81774	0.81322
61	0.89698	0.89293	0.88882	544.2	68.6	0.89446	0.88044	0.87615	0.87180	86	0.83697	0.83271	0.82840	712.4	90.3	0.82405	0.81965	0.81519	0.81067
62	0.89468	0.89062	0.88650	549.6	69.6	0.89233	0.87809	0.87379	0.86943	87	0.83441	0.83014	0.82583	718.4	91.0	0.82148	0.81708	0.81262	0.80811
63	0.89237	0.88830	0.88417	557.0	70.5	0.87998	0.87574	0.87142	0.86705	88	0.83181	0.82754	0.82323	724.4	91.8	0.81888	0.81448	0.81003	0.80552
64	0.89006	0.88597	0.88183	564.4	71.5	0.87763	0.87337	0.86905	0.86466	89	0.82919	0.82492	0.82062	730.3	92.5	0.81626	0.81186	0.80742	0.80291
65	0.88774	0.88364	0.87948	571.7	72.4	0.87527	0.87100	0.86667	0.86227	90	0.82654	0.82227	0.81797	736.2	93.3	0.81362	0.80922	0.80478	0.80028
66	0.88541	0.88130	0.87713	578.9	73.3	0.87291	0.86863	0.86429	0.85987	91	0.82386	0.81959	0.81529	741.9	94.0	0.81094	0.80655	0.80211	0.79761
67	0.88308	0.87895	0.87477	586.1	74.2	0.87054	0.86625	0.86190	0.85747	92	0.82114	0.81688	0.81257	747.6	94.7	0.80823	0.80384	0.79941	0.79491
68	0.88074	0.87660	0.87241	593.2	75.0	0.86817	0.86387	0.85950	0.85407	93	0.81839	0.81413	0.80983	753.1	95.4	0.80549	0.80111	0.79669	0.79220
69	0.87839	0.87424	0.87004	600.3	75.9	0.86579	0.86148	0.85710	0.85266	94	0.81561	0.81134	0.80705	758.6	96.1	0.80272	0.89835	0.79393	0.78947
70	0.87602	0.87187	0.86766	607.4	76.9	0.86340	0.85908	0.85470	0.85025	95	0.81278	0.80852	0.80424	764.0	96.8	0.79991	0.89555	0.79114	0.78670
71	0.87365	0.86949	0.86527	614.4	77.7	0.86100	0.85667	0.85228	0.84783	96	0.80991	0.80566	0.80138	769.3	97.5	0.79706	0.79271	0.78831	0.78388
72	0.87127	0.86710	0.86287	621.3	78.6	0.85859	0.85426	0.84936	0.84540	97	0.80698	0.80274	0.79846	774.5	98.1	0.79415	0.78981	0.78542	0.78100
73	0.86888	0.86470	0.86047	628.2	79.4	0.85618	0.85184	0.84743	0.84297	98	0.80399	0.79975	0.79547	779.6	98.8	0.79117	0.78684	0.78247	0.77806
74	0.86648	0.86229	0.85806	635.0	80.3	0.85376	0.84941	0.84500	0.84053	99	0.80094	0.79670	0.79243	784.5	99.4	0.78814	0.78382	0.77946	0.77507
75	0.86408	0.85988	0.85564	641.7	81.3	0.85134	0.84698	0.84257	0.83809	100	0.79784	0.79360	0.78934	789.3	100.0	0.78506	0.78075	0.77641	0.77203

注：20℃时后两栏分别表示与其相对应的浓度（g/L）和体积分数（%）。

附表 1　乙醇水溶液的质量分数和体积分数的换算（15.6℃）

乙醇体积分数/%	换算结果/%	乙醇质量分数/%	乙醇体积分数/%	换算结果/%	乙醇质量分数/%	乙醇体积分数/%	换算结果/%	乙醇质量分数/%	乙醇体积分数/%	换算结果/%	乙醇质量分数/%
1.257	1	0.795	31.555	26	21.285	58.844	51	43.428	82.121	76	68.982
2.510	2	1.593	32.719	27	22.127	59.852	52	44.374	82.967	77	70.102
3.758	3	2.392	33.879	28	22.973	60.854	53	45.326	83.805	78	71.234
5.002	4	3.194	35.033	29	23.820	61.850	54	46.283	84.636	79	72.375
6.243	5	3.998	36.181	30	24.670	62.837	55	47.245	85.459	80	73.526
7.479	6	4.804	37.323	31	25.524	63.820	56	48.214	86.275	81	74.686
8.712	7	5.612	38.459	32	26.382	64.798	57	49.187	87.083	82	75.858
9.943	8	6.422	39.590	33	27.242	65.768	58	50.167	87.885	83	77.039
11.169	9	7.234	40.716	34	28.104	66.732	59	51.154	88.678	84	78.233
12.393	10	8.047	41.832	35	28.971	67.690	60	52.147	89.464	85	79.441
13.613	11	8.862	42.944	36	29.842	68.641	61	53.146	90.240	86	80.662
14.832	12	9.679	44.050	37	30.717	69.586	62	54.152	91.008	87	81.897
16.047	13	10.497	45.149	38	31.596	70.523	63	55.165	91.766	88	83.144
17.259	14	11.317	46.242	39	32.478	71.455	64	56.184	92.517	89	84.408
18.469	15	12.138	47.328	40	33.364	72.380	65	57.208	93.254	90	85.689
19.676	16	12.961	48.407	41	34.254	73.299	66	58.241	93.982	91	86.989
20.880	17	13.786	49.480	42	35.150	74.211	67	59.279	94.700	92	88.310
22.081	18	14.612	50.545	43	36.050	75.117	68	60.325	95.407	93	89.652
23.278	19	15.440	51.605	44	36.955	76.016	69	61.379	96.103	94	91.025
24.472	20	16.269	52.658	45	37.865	76.909	70	62.441	96.787	95	92.423
25.662	21	17.100	53.705	46	38.778	77.794	71	63.511	97.459	96	93.851
26.849	22	17.933	54.746	47	39.697	78.672	72	64.588	98.117	97	95.315
28.032	23	18.768	55.780	48	40.622	79.544	73	65.674	98.759	98	96.820
29.210	24	19.604	56.808	49	41.551	80.410	74	66.768	99.336	99	98.381
30.388	25	20.443	57.830	50	42.487	81.269	75	67.870	100.000	100	100.000

例：体积分数＝40.716％时，质量分数＝34％；质量分数＝33.364％时，体积分数＝40％。

附表 2　乙醇与水混合后的体积（15.6℃）

水的体积	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
乙醇体积	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
溶液体积	100	98.27	97.34	96.78	96.46	96.37	96.62	97.27	98.26	99.27	100

附表 3　合成乙醇的含量和密度（20℃）

密度 ρ_{20}/(g/mL)	乙醇含量(体积分数)/%	密度 ρ_{20}/(g/mL)	乙醇含量(体积分数)/%
0.8075	95.99	0.8060	96.36
0.8074	96.02	0.8059	96.39
0.8073	96.04	0.8058	96.40
0.8072	96.07	0.8057	96.43
0.8071	96.09	0.8056	96.45
0.8070	96.12	0.8055	96.48
0.8069	96.14	0.8054	96.51
0.8068	96.17	0.8053	96.53
0.8067	96.18	0.8052	96.56
0.8066	96.21	0.8051	96.58
0.8065	96.24	0.8050	96.60
0.8064	96.26	0.8049	96.62
0.8063	96.29	0.8048	96.65
0.8062	96.31	0.8047	96.67
0.8061	96.34	0.8046	96.70

表 7.2.7 乙二醇水溶液的浓度和密度 单位：g/cm³

浓度	质量分数/%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	体积分数/%	0	9.1	18.4	28.0	37.8	47.8	58.0	68.4	78.9	89.4	100
温度/℃	-45							1.110	1.125	1.137		
	-40							1.108	1.122	1.134		
	-35						1.087	1.105	1.120	1.131		
	-30						1.086	1.103	1.118	1.129		
	-25						1.085	1.101	1.115	1.126	1.136	
	-20					1.067	1.083	1.098	1.112	1.123	1.132	
	-15					1.065	1.081	1.096	1.109	1.120	1.130	
	-10				1.048	1.064	1.079	1.094	1.106	1.117	1.126	1.134
	-5			1.031	1.046	1.062	1.076	1.091	1.103	1.114	1.123	1.131
	0		1.015	1.030	1.045	1.061	1.075	1.088	1.100	1.110	1.120	1.127
	5	1.000	1.014	1.029	1.044	1.059	1.073	1.086	1.098	1.108	1.117	1.124
	10	1.000	1.013	1.027	1.042	1.056	1.070	1.083	1.094	1.105	1.113	1.120
	15	0.999	1.012	1.026	1.040	1.054	1.067	1.080	1.091	1.101	1.109	1.116
	20	0.998	1.011	1.024	1.038	1.052	1.065	1.077	1.088	1.098	1.106	1.114
	25	0.997	1.010	1.023	1.036	1.050	1.062	1.074	1.085	1.094	1.102	1.110
	30	0.996	1.008	1.021	1.034	1.047	1.059	1.071	1.082	1.090	1.098	1.107
	35	0.994	1.006	1.019	1.032	1.045	1.056	1.067	1.078	1.086	1.095	1.103
	40	0.992	1.004	1.017	1.029	1.041	1.053	1.065	1.074	1.084	1.093	1.099
	45	0.990	1.002	1.014	1.026	1.038	1.050	1.061	1.071	1.081	1.089	1.096
	50	0.988	0.999	1.011	1.023	1.035	1.046	1.057	1.067	1.077	1.085	1.092
	55	0.986	0.997	1.009	1.021	1.033	1.044	1.055	1.064	1.073	1.082	1.089
	60	0.983	0.994	1.006	1.018	1.029	1.040	1.051	1.060	1.068	1.078	1.085
	65	0.980	0.991	1.003	1.014	1.026	1.036	1.047	1.056	1.065	1.074	1.081
	70	0.978	0.989	1.000	1.012	1.023	1.033	1.044	1.053	1.062	1.070	1.078
	75	0.975	0.986	0.997	1.008	1.019	1.029	1.040	1.049	1.058	1.066	1.074
	80	0.972	0.983	0.994	1.005	1.016	1.026	1.036	1.046	1.055	1.063	1.070
	85	0.968	0.979	0.990	1.001	1.011	1.022	1.032	1.042	1.051	1.059	1.066
	90	0.966	0.976	0.986	0.997	1.008	1.018	1.029	1.038	1.046	1.055	1.062
	95	0.962	0.973	0.983	0.994	1.005	1.015	1.025	1.034	1.043	1.051	1.059
	100	0.958	0.969	0.979	0.990	1.000	1.010	1.020	1.030	1.039	1.047	1.055
	105	0.955	0.965	0.976	0.987	0.997	1.007	1.017	1.026	1.035	1.044	1.051
	110	0.951	0.961	0.972	0.982	0.992	1.003	1.012	1.022	1.031	1.039	1.047
	115	0.947	0.957	0.967	0.978	0.988	0.999	1.008	1.018	1.027	1.034	1.042
	120	0.943	0.953	0.964	0.974	0.984	0.994	1.004	1.013	1.022	1.031	1.039
	125	0.939	0.949	0.960	0.969	0.979	0.990	0.999	1.009	1.018	1.027	1.034
	130	0.935	0.945	0.955	0.965	0.975	0.985	0.995	1.005	1.014	1.022	1.031
	135	0.930	0.940	0.951	0.961	0.970	0.980	0.990	1.000	1.009	1.018	1.027
	140	0.926	0.936	0.946	0.956	0.966	0.976	0.986	0.996	1.005	1.014	1.022
	145	0.921	0.931	0.942	0.952	0.962	0.972	0.982	0.991	1.000	1.009	1.017
	150	0.917	0.927	0.937	0.947	0.957	0.967	0.977	0.987	0.996	1.005	1.013
	155	0.912	0.922	0.933	0.943	0.953	0.963	0.973	0.982	0.991	1.000	1.010
	160	0.907	0.917	0.928	0.938	0.948	0.958	0.968	0.977	0.987	0.996	1.005
	165	0.902	0.912	0.923	0.933	0.943	0.953	0.963	0.972	0.983	0.992	1.001
	170	0.897	0.907	0.918	0.928	0.938	0.948	0.958	0.968	0.977	0.986	0.995
	175	0.892	0.902	0.913	0.923	0.933	0.943	0.953	0.963	0.972	0.981	0.990
	180	0.887	0.897	0.906	0.916	0.926	0.936	0.946	0.957	0.969	0.978	0.987

表 7.2.8　丙醇水溶液的浓度和密度　　　　单位：g/cm^3

浓度	温　度/℃			浓度	温　度/℃		
/%	0	15	30	/%	0	15	30
0	0.9999	0.9991	0.9957	49	0.9252	0.9145	0.9036
1	0.9982	0.9974	0.9940	50	0.9232	0.9124	0.9015
2	0.9967	0.9960	0.9924	51	0.9213	0.9104	0.9994
3	0.9952	0.9944	0.9908	52	0.9192	0.9084	0.8973
4	0.9939	0.9929	0.9893	53	0.9173	0.9064	0.8952
5	0.9926	0.9915	0.9877	54	0.9153	0.9044	0.8931
6	0.9914	0.9902	0.9862	55	0.9132	0.9023	0.8911
7	0.9904	0.9890	0.9848	56	0.9112	0.9003	0.8890
8	0.9894	0.9877	0.9834	57	0.9093	0.8983	0.8869
9	0.9883	0.9864	0.9819	58	0.9073	0.8963	0.8849
10	0.9874	0.9852	0.9804	59	0.9053	0.8942	0.8828
11	0.9865	0.9840	0.9790	60	0.9033	0.8922	0.8807
12	0.9857	0.9828	0.9775	61	0.9013	0.8902	0.8786
13	0.9849	0.9817	0.9760	62	0.8994	0.8882	0.8766
14	0.9841	0.9806	0.9746	63	0.8974	0.8861	0.8745
15	0.9833	0.9793	0.9730	64	0.8954	0.8841	0.8724
16	0.9825	0.9780	0.9714	65	0.8934	0.8820	0.8703
17	0.9817	0.9768	0.9698	66	0.8913	0.8800	0.8682
18	0.9808	0.9752	0.9680	67	0.8894	0.8779	0.8662
19	0.9800	0.9739	0.9661	68	0.8874	0.8759	0.8641
20	0.9789	0.9723	0.9643	69	0.8854	0.8739	0.8620
21	0.9776	0.9705	0.9622	70	0.8835	0.8719	0.8600
22	0.9763	0.9688	0.9602	71	0.8815	0.8700	0.8580
23	0.9748	0.9670	0.9583	72	0.8795	0.8680	0.8559
24	0.9733	0.9651	0.9563	73	0.8776	0.8659	0.8539
25	0.9717	0.9633	0.9543	74	0.8756	0.8639	0.8518
26	0.9700	0.9614	0.9522	75	0.8736	0.8618	0.8497
27	0.9682	0.9594	0.9501	76	0.8716	0.8598	0.8477
28	0.9664	0.9576	0.9481	77	0.8695	0.8577	0.8456
29	0.9646	0.9556	0.9460	78	0.8675	0.8556	0.8435
30	0.9627	0.9535	0.9439	79	0.8655	0.8536	0.8414
31	0.9608	0.9516	0.9418	80	0.8634	0.8516	0.8394
32	0.9589	0.9495	0.9396	81	0.8614	0.8496	0.8373
33	0.9570	0.9474	0.9375	82	0.8594	0.8475	0.8352
34	0.9550	0.9454	0.9354	83	0.8574	0.8454	0.8332
35	0.9530	0.9434	0.9333	84	0.8554	0.8434	0.8311
36	0.9511	0.9413	0.9312	85	0.8534	0.8413	0.8290
37	0.9491	0.9392	0.9289	86	0.8513	0.8393	0.8269
38	0.9471	0.9372	0.9269	87	0.8492	0.8372	0.8248
39	0.9450	0.9351	0.9247	88	0.8471	0.8351	0.8227
40	0.9430	0.9331	0.9226	89	0.8450	0.8330	0.8206
41	0.9411	0.9310	0.9205	90	0.8429	0.8308	0.8185
42	0.9391	0.9290	0.9184	91	0.8408	0.8287	0.8164
43	0.9371	0.9269	0.9164	92	0.8387	0.8266	0.8142
44	0.9352	0.9248	0.9143	93	0.8364	0.8244	0.8120
45	0.9332	0.9228	0.9122	94	0.8342	0.8221	0.8098
46	0.9311	0.9207	0.9100	95	0.8320	0.8199	0.8077
47	0.9291	0.9186	0.9079	96	0.8296	0.8176	0.8054
48	0.9272	0.9165	0.9057	97	0.8272	0.8153	0.8031
49	0.9252	0.9145	0.9036	98	0.8248	0.8128	0.8008
50	0.9232	0.9124	0.9015	99	0.8222	0.8104	0.7984
51	0.9213	0.9104	0.8994	100	0.8194	0.8077	0.7958

表 7.2.9 异丙醇水溶液的浓度和密度（Ⅰ） 单位：g/cm³

浓度	温度/℃				浓度	温度/℃			
/%	0	15	20	30	/%	0	15	20	30
0	0.9999	0.9991	0.9982	0.9957	50	0.9224	0.9104	0.9069	0.8990
1	0.9980	0.9972	0.9962	0.9939	51	0.9201	0.9081	0.9044	0.8966
2	0.9962	0.9954	0.9944	0.9921	52	0.9178	0.9058	0.9020	0.8943
3	0.9946	0.9936	0.9926	0.9904	53	0.9155	0.9035	0.8996	0.8919
4	0.9930	0.9920	0.9909	0.9887	54	0.9132	0.9011	0.8971	0.8895
5	0.9916	0.9904	0.9893	0.9871	55	0.9109	0.8988	0.8946	0.8871
6	0.9902	0.9890	0.9877	0.9855	56	0.9086	0.8964	0.8921	0.8847
7	0.9890	0.9875	0.9862	0.9839	57	0.9063	0.8940	0.8896	0.8823
8	0.9878	0.9862	0.9847	0.9824	58	0.9040	0.8917	0.8874	0.8800
9	0.9866	0.9849	0.9833	0.9809	59	0.9017	0.8893	0.8850	0.8777
10	0.9856	0.9836	0.9820	0.9794	60	0.8994	0.8869	0.8825	0.8752
11	0.9846	0.9824	0.9808	0.9778	61	0.8970	0.8845	0.8800	0.8728
12	0.9838	0.9812	0.9797	0.9764	62	0.8947	0.8821	0.8776	0.8704
13	0.9829	0.9800	0.9786	0.9750	63	0.8924	0.8798	0.8751	0.8680
14	0.9821	0.9788	0.9776	0.9735	64	0.8901	0.8775	0.8727	0.8656
15	0.9814	0.9777	0.9765	0.9720	65	0.8878	0.8752	0.8702	0.8631
16	0.9806	0.9765	0.9754	0.9705	66	0.8854	0.8728	0.8679	0.8607
17	0.9799	0.9753	0.9743	0.9690	67	0.8831	0.8705	0.8656	0.8583
18	0.9792	0.9741	0.9731	0.9675	68	0.8807	0.8682	0.8632	0.8559
19	0.9784	0.9728	0.9717	0.9658	69	0.8784	0.8658	0.8609	0.8535
20	0.9777	0.9716	0.9703	0.9642	70	0.8761	0.8635	0.8584	0.8511
21	0.9768	0.9703	0.9688	0.9624	71	0.8738	0.8611	0.8560	0.8487
22	0.9759	0.9689	0.9669	0.9606	72	0.8714	0.8588	0.8537	0.8464
23	0.9749	0.9674	0.9651	0.9587	73	0.8691	0.8564	0.8513	0.8440
24	0.9739	0.9659	0.9634	0.9569	74	0.8668	0.8541	0.8489	0.8416
25	0.9727	0.9642	0.9615	0.9549	75	0.8644	0.8517	0.8464	0.8392
26	0.9714	0.9624	0.9597	0.9529	76	0.8621	0.8493	0.8439	0.8368
27	0.9699	0.9605	0.9577	0.9509	77	0.8598	0.8470	0.8415	0.8344
28	0.9684	0.9586	0.9558	0.9488	78	0.8575	0.8446	0.8391	0.8321
29	0.9669	0.9568	0.9540	0.9467	79	0.8551	0.8422	0.8366	0.8297
30	0.9652	0.9550	0.9520	0.9446	80	0.8528	0.8398	0.8342	0.8273
31	0.9634	0.9530	0.9500	0.9426	81	0.8503	0.8374	0.8317	0.8248
32	0.9615	0.9510	0.9481	0.9405	82	0.8479	0.8350	0.8292	0.8224
33	0.9596	0.9489	0.9460	0.9383	83	0.8456	0.8326	0.8268	0.8200
34	0.9577	0.9468	0.9440	0.9361	84	0.8432	0.8302	0.8243	0.8175
35	0.9557	0.9446	0.9419	0.9338	85	0.8408	0.8278	0.8219	0.8151
36	0.9536	0.9424	0.9399	0.9315	86	0.8384	0.8254	0.8194	0.8127
37	0.9514	0.9401	0.9377	0.9292	87	0.8360	0.8229	0.8169	0.8201
38	0.9493	0.9379	0.9355	0.9269	88	0.8336	0.8205	0.8145	0.8078
39	0.9472	0.9356	0.9333	0.9246	89	0.8311	0.8180	0.8120	0.8053
40	0.9450	0.9333	0.9310	0.9224	90	0.8287	0.8155	0.8096	0.8029
41	0.9428	0.9311	0.9287	0.9201	91	0.8262	0.8130	0.8072	0.8004
42	0.9406	0.9288	0.9264	0.9177	92	0.8237	0.8104	0.8047	0.7979
43	0.9384	0.9266	0.9239	0.9154	93	0.8212	0.8079	0.7023	0.7954
44	0.9361	0.9243	0.9215	0.9130	94	0.8186	0.8052	0.7998	0.7929
45	0.9338	0.9220	0.9191	0.9106	95	0.8160	0.8026	0.7973	0.7904
46	0.9315	0.9197	0.9165	0.9082	96	0.8133	0.7999	0.7949	0.7878
47	0.9292	0.9174	0.9141	0.9059	97	0.8106	0.7972	0.7925	0.7852
48	0.9270	0.9150	0.9117	0.9036	98	0.8078	0.7945	0.7901	0.7826
49	0.9247	0.9127	0.9093	0.9013	99	0.8048	0.7918	0.7877	0.7799
50	0.9224	0.9104	0.9069	0.8990	100	0.8016	0.7891	0.7854	0.7770

表 7.2.10　异丙醇水溶液的浓度和密度（Ⅱ）　　单位：g/cm³

密度 ρ_{20}^{20} /(g/cm³)	浓度		密度 ρ_{20}^{20} /(g/cm³)	浓度		密度 ρ_{20}^{20} /(g/cm³)	浓度		密度 ρ_{20}^{20} /(g/cm³)	浓度	
	体积分数/%	质量分数/%		体积分数/%	质量分数/%		体积分数/%	质量分数/%		体积分数/%	质量分数/%
1.000	0.0	0.0	0.946	40.1	33.3	0.982	64.5	56.9	0.839	84.20	79.09
0.999	0.8	0.6	0.945	40.6	33.8	0.891	64.9	57.3	0.838	84.55	79.50
0.998	1.6	1.3	0.944	41.1	34.3	0.890	65.3	57.7	0.837	84.90	79.91
0.997	2.4	1.9	0.943	41.6	34.8	0.889	65.7	58.1	0.836	85.25	80.32
0.996	3.2	2.6	0.942	42.1	35.2	0.888	66.1	58.6	0.835	85.60	80.73
0.995	4.0	3.3	0.941	42.7	35.7	0.887	66.5	59.0	0.834	85.95	81.14
0.994	4.8	3.9	0.940	43.2	36.1	0.886	66.9	59.4	0.833	86.30	81.55
0.993	5.6	4.5	0.939	43.7	36.6	0.885	67.3	59.8	0.832	86.65	81.96
0.992	6.5	5.2	0.938	44.2	37.0	0.884	67.7	50.2	0.831	87.00	82.37
0.991	7.3	5.8	0.937	44.7	37.5	0.883	68.0	60.7	0.830	87.33	82.78
0.990	8.1	6.5	0.936	45.2	38.0	0.882	68.4	61.1	0.829	87.69	83.19
0.989	8.9	7.1	0.935	45.6	38.4	0.881	68.8	61.5	0.828	88.03	83.60
0.988	9.8	7.8	0.934	46.1	38.8	0.880	69.2	61.9	0.827	88.36	84.01
0.987	10.6	8.4	0.933	46.6	39.3	0.879	69.6	62.3	0.826	88.69	84.42
0.986	11.5	9.1	0.932	47.1	39.7	0.878	69.9	62.8	0.825	89.02	84.83
0.985	12.3	9.8	0.931	47.5	40.2	0.877	70.3	63.2	0.824	89.35	85.24
0.984	13.2	10.5	0.930	48.0	40.6	0.876	70.7	63.6	0.823	89.68	85.65
0.983	14.0	11.2	0.929	48.5	41.1	0.875	71.1	64.0	0.822	90.01	86.06
0.982	14.9	11.9	0.928	48.9	41.5	0.874	71.4	64.4	0.821	90.34	86.47
0.981	15.7	12.6	0.927	49.4	42.0	0.873	71.8	64.9	0.820	90.67	86.88
0.980	16.6	13.3	0.926	49.8	42.4	0.872	72.2	65.3	0.819	91.00	87.29
0.979	17.4	14.1	0.925	50.3	42.9	0.871	72.6	65.7	0.818	91.32	87.70
0.978	18.3	14.8	0.924	50.7	43.3	0.870	72.9	66.1	0.817	91.63	88.10
0.977	19.1	15.5	0.923	51.2	43.7	0.869	73.3	66.5	0.816	93.93	88.50
0.976	19.9	16.2	0.922	51.6	44.2	0.868	73.7	67.0	0.815	92.23	88.90
0.975	20.8	16.9	0.921	52.0	44.6	0.867	74.0	67.4	0.814	92.53	89.30
0.974	21.7	17.5	0.920	52.5	45.0	0.866	74.4	67.8	0.813	92.83	87.70
0.973	22.5	18.2	0.919	52.9	45.5	0.865	74.8	68.2	0.812	93.13	90.10
0.972	23.4	18.8	0.918	53.4	45.9	0.864	75.2	68.6	0.811	93.43	90.50
0.971	24.2	19.4	0.917	53.8	46.3	0.863	75.5	69.1	0.810	93.72	90.90
0.970	25.1	20.1	0.916	51.2	46.7	0.862	75.9	69.5	0.809	94.01	91.30
0.969	25.8	20.7	0.915	54.7	47.2	0.861	76.3	69.9	0.808	94.30	91.70
0.968	26.6	21.3	0.914	55.1	47.6	0.860	76.6	70.3	0.807	94.58	92.10
0.967	27.3	22.0	0.913	55.5	48.0	0.859	77.00	70.75	0.806	94.86	92.49
0.966	28.0	22.6	0.912	56.0	48.5	0.858	77.36	71.17	0.805	95.14	92.88
0.965	28.7	23.2	0.911	56.4	48.9	0.857	77.72	71.59	0.804	95.42	93.27
0.964	29.4	23.8	0.910	56.4	48.9	0.856	78.08	72.01	0.803	95.69	93.66
0.963	30.1	24.4	0.909	57.3	49.7	0.855	78.44	72.43	0.802	95.96	94.04
0.962	30.8	25.0	0.908	577	50.2	0.854	78.80	72.35	0.801	96.23	94.42
0.961	31.4	25.6	0.907	58.1	50.6	0.853	79.16	73.27	0.800	96.50	94.80
0.960	32.1	26.2	0.906	58.6	51.0	0.852	79.52	73.69	0.799	96.77	95.18
0.959	32.7	26.7	0.905	59.0	51.4	0.851	79.88	74.11	0.798	97.04	95.56
0.958	33.3	27.2	0.904	59.4	51.8	0.850	80.24	74.54	0.797	97.31	95.94
0.957	33.9	27.7	0.903	59.3	52.3	0.849	80.60	74.95	0.796	97.57	96.32
0.956	34.5	28.2	0.902	60.3	52.7	0.848	80.96	75.37	0.795	97.83	96.70
0.955	35.1	28.7	0.901	60.7	53.1	0.847	81.32	75.79	0.794	98.08	97.08
0.954	35.7	29.2	0.900	61.1	53.5	0.846	81.68	76.21	0.793	98.33	97.46
0.953	36.3	29.7	0.899	61.5	53.9	0.845	82.04	76.63	0.792	98.58	97.84
0.952	36.8	30.3	0.898	62.0	54.4	0.844	82.40	77.04	0.791	98.83	98.22
0.951	37.4	20.8	0.897	62.4	54.8	0.843	82.76	77.45	0.790	99.03	98.60
0.950	38.0	31.3	0.896	62.8	55.2	0.842	83.12	77.86	0.789	99.33	98.98
0.949	38.5	31.8	0.895	63.2	55.6	0.841	83.48	78.27	0.788	99.58	99.36
0.948	39.0	32.3	0.894	63.6	56.0	0.840	83.84	78.68	0.787	99.83	99.74
0.947	39.6	32.8	0.893	64.1	56.5	0.839	84.20	79.09	0.786	100.00	100.00

注：100%异丙醇 20～22℃的密度-温度系数为 0.00086℃$^{-1}$。

表 7.2.11 甘油水溶液的浓度和密度（Ⅰ）

（1）常温 单位：g/cm³

浓度/%	温度/℃ 15	20	25	30	浓度/%	温度/℃ 15	20	25	30
1	1.00155	1.00060	0.99945	0.99800	51	1.13150	1.12905	1.12650	1.12380
2	1.00395	1.00300	1.00180	1.00035	52	1.13425	1.13180	1.12920	1.12650
3	1.00635	1.00540	1.00415	1.00270	53	1.13705	1.13455	1.13195	1.12925
4	1.00875	1.00780	1.00655	1.00505	54	1.13980	1.13730	1.13465	1.13195
5	1.01120	1.01015	1.00899	1.00735	55	1.14260	1.14005	1.13740	1.13470
6	1.01360	1.01255	1.01125	1.00970	56	1.14535	1.14280	1.14015	1.13740
7	1.01600	1.01495	1.01360	1.01205	57	1.14815	1.14555	1.14285	1.14010
8	1.01840	1.01730	1.01600	1.01440	58	1.15095	1.14830	1.14560	1.14285
9	1.02085	1.01970	1.01835	1.01670	59	1.15370	1.15105	1.14835	1.14555
10	1.02325	1.02210	1.02070	1.01905	60	1.15650	1.15380	1.15105	1.14830
11	1.02575	1.02455	1.02315	1.02150	61	1.15925	1.15655	1.15380	1.15100
12	1.02830	1.02705	1.02560	1.02395	62	1.16200	1.15930	1.15655	1.15375
13	1.03080	1.02955	1.02805	1.02640	63	1.16480	1.16205	1.15925	1.15650
14	1.03330	1.03200	1.03055	1.02885	64	1.16755	1.16475	1.16200	1.15925
15	1.03580	1.03450	1.03300	1.03130	65	1.17030	1.16750	1.16475	1.16195
16	1.03835	1.03695	1.03545	1.03370	66	1.17305	1.17025	1.16745	1.16470
17	1.04085	1.03945	1.03790	1.03615	67	1.17585	1.17300	1.17020	1.16745
18	1.04335	1.04195	1.04035	1.03860	68	1.17860	1.17575	1.17295	1.17020
19	1.04590	1.04440	1.04280	1.04105	69	1.18135	1.17850	1.17565	1.17290
20	1.04840	1.04690	1.04525	1.04350	70	1.18415	1.18125	1.17840	1.17565
21	1.05100	1.04950	1.04780	1.04600	71	1.18690	1.18395	1.18110	1.17830
22	1.05365	1.05205	1.05035	1.04850	72	1.18965	1.18670	1.18380	1.18100
23	1.05625	1.05465	1.05290	1.05100	73	1.19235	1.18940	1.18650	1.18365
24	1.05885	1.05720	1.05545	1.05350	74	1.19510	1.19215	1.18925	1.18635
25	1.06150	1.05980	1.05800	1.05605	75	1.19785	1.19485	1.19195	1.18900
26	1.06410	1.06240	1.06055	1.05855	76	1.20060	1.19760	1.19465	1.19170
27	1.06670	1.06495	1.06305	1.06105	77	1.20335	1.20030	1.19735	1.19435
28	1.06935	1.06755	1.06560	1.06355	78	1.20610	1.20305	1.20005	1.19705
29	1.07195	1.07010	1.06815	1.06605	79	1.20885	1.20575	1.20275	1.19970
30	1.07455	1.07270	1.07070	1.06855	80	1.21160	1.20850	1.20545	1.20240
31	1.07725	1.07535	1.07335	1.07120	81	1.21425	1.21115	1.20810	1.20505
32	1.07995	1.07800	1.07600	1.07380	82	1.21690	1.21380	1.21075	1.20770
33	1.08265	1.08070	1.07860	1.07645	83	1.21955	1.21650	1.21340	1.21035
34	1.08530	1.08335	1.08125	1.07905	84	1.22220	1.21915	1.21605	1.21300
35	1.08800	1.08600	1.08390	1.08165	85	1.22485	1.22180	1.21870	1.21565
36	1.09070	1.08865	1.08655	1.08430	86	1.22750	1.22445	1.22135	1.21830
37	1.09340	1.09135	1.08915	1.08690	87	1.23015	1.22710	1.22400	1.22095
38	1.09605	1.09400	1.09180	1.08955	88	1.23280	1.22975	1.22665	1.22360
39	1.09875	1.09665	1.09445	1.09215	89	1.23545	1.23245	1.22935	1.22625
40	1.10145	1.09930	1.09710	1.09475	90	1.23810	1.23510	1.23200	1.22890
41	1.10415	1.10200	1.09975	1.09740	91	1.24075	1.23770	1.23460	1.23150
42	1.10690	1.10470	1.10240	1.10005	92	1.24340	1.24035	1.23725	1.23410
43	1.10960	1.10740	1.10510	1.10265	93	1.24600	1.24300	1.23985	1.23670
44	1.11235	1.11010	1.10775	1.10530	94	1.24865	1.24560	1.24250	1.23930
45	1.11510	1.11280	1.11040	1.10795	95	1.25130	1.24825	1.24515	1.24190
46	1.11780	1.11550	1.11310	1.11055	96	1.25385	1.25080	1.24770	1.24450
47	1.12055	1.11820	1.11575	1.11320	97	1.25645	1.25335	1.25030	1.24710
48	1.12325	1.12090	1.11840	1.11580	98	1.25900	1.25590	1.25290	1.24975
49	1.12600	1.12360	1.12110	1.11845	99	1.26160	1.25850	1.25545	1.25235
50	1.12870	1.12630	1.12375	1.12110	100	1.26415	1.26108	1.25802	1.25495

注：温度20℃，质量分数（%）为1、5、10、15、20、25、30、35、40、45、50、55、60、65、70、75、80、85、90、95、100时，其所对应的浓度（g/L）分别为10.0、50.5、102.2、155.1、209.4、265.0、321.9、380.1、439.6、500.8、563.0、627.0、691.8、758.6、826.7、895.5、966.4、1037.8、1111.5、1185.6、1261.0。

（2）低温　　单位：g/cm³

浓度/%	温度/℃ -30	-20	-10	-5	浓度/%	温度/℃ -30	-20	-10	-5
30	—	—	—	1.0810	66.7	1.1985	1.1945	1.1889	1.1860
40	—	—	1.1109	1.1096	70	1.2079	1.2038	1.1993	1.1954
50	—	1.1450	1.1407	1.1387	80	—	1.2305	1.2255	1.2210
60	1.1787	1.1732	1.1685	1.1663					

表 7.2.12　甘油的浓度和密度（Ⅱ）

浓度/%	表观相对密度 15°/15℃	20°/20℃	25°/25℃	浓度/%	表观相对密度 15°/15℃	20°/20℃	25°/25℃	浓度/%	表观相对密度 15°/15℃	20°/20℃	25°/25℃
1	1.00240	1.00240	1.00235	35	1.08905	1.08805	1.08715	69	1.18260	1.18080	1.17935
2	1.00485	1.00480	1.00475	36	1.09175	1.09070	1.08980	70	1.18540	1.18355	1.18210
3	1.00725	1.00720	1.00710	37	1.09445	1.09335	1.09245	71	1.18815	1.18630	1.18480
4	1.00965	1.00955	1.00950	38	1.09715	1.09605	1.09510	72	1.19090	1.18900	1.18755
5	1.01210	1.01195	1.01185	39	1.09985	1.09870	1.09775	73	1.19365	1.19175	1.19025
6	1.01450	1.01435	1.01425	40	1.10255	1.10135	1.10040	74	1.19640	1.19450	1.19295
7	1.01690	1.01675	1.01660	41	1.10525	1.10410	1.10310	75	1.19915	1.19720	1.19565
8	1.01935	1.01915	1.01900	42	1.10800	1.10680	1.10575	76	1.20190	1.19995	1.19840
9	1.02175	1.02155	1.02135	43	1.11075	1.10950	1.10845	77	1.20465	1.20270	1.20110
10	1.02415	1.02395	1.02370	44	1.11345	1.11220	1.11115	78	1.20740	1.20540	1.20380
11	1.02670	1.02640	1.02620	45	1.11620	1.11490	1.11380	79	1.21015	1.20815	1.20655
12	1.02920	1.02890	1.02865	46	1.11890	1.11760	1.11650	80	1.21290	1.21090	1.20925
13	1.03175	1.03140	1.03110	47	1.12165	1.12030	1.11915	81	1.21555	1.21355	1.21190
14	1.03425	1.03390	1.03360	48	1.12440	1.12300	1.12185	82	1.21820	1.21620	1.21455
15	1.03675	1.03635	1.03605	49	1.12710	1.12570	1.12450	83	1.22090	1.21890	1.21720
16	1.03930	1.03885	1.03850	50	1.12985	1.12845	1.12720	84	1.22355	1.22155	1.21990
17	1.04180	1.04130	1.04100	51	1.13265	1.13120	1.12995	85	1.22620	1.22420	1.22255
18	1.04435	1.04380	1.04345	52	1.13540	1.13395	1.13265	86	1.22885	1.22690	1.22520
19	1.04685	1.04630	1.04590	53	1.13820	1.13670	1.13540	87	1.23150	1.22955	1.22790
20	1.04935	1.04880	1.04840	54	1.14100	1.13945	1.13815	88	1.23415	1.23220	1.23055
21	1.05200	1.05140	1.05095	55	1.14375	1.14220	1.14090	89	1.23680	1.23490	1.23320
22	1.05460	1.05400	1.05350	56	1.14655	1.14500	1.14365	90	1.23950	1.23755	1.23585
23	1.05725	1.05655	1.05605	57	1.14935	1.14775	1.14640	91	1.24210	1.24020	1.23850
24	1.05985	1.05915	1.05860	58	1.15210	1.15050	1.14915	92	1.24475	1.24280	1.24115
25	1.06250	1.06175	1.06115	59	1.15490	1.15325	1.15185	93	1.24740	1.24545	1.24380
26	1.06510	1.06435	1.06370	60	1.15770	1.15605	1.15460	94	1.25005	1.24310	1.24645
27	1.06770	1.06690	1.06625	61	1.16045	1.15875	1.15735	95	1.25270	1.25075	1.24910
28	1.07035	1.06950	1.06880	62	1.16320	1.16155	1.16010	96	1.25525	1.25330	1.25165
29	1.07295	1.07210	1.07135	63	1.16600	1.16430	1.16285	97	1.25785	1.25585	1.25425
30	1.07560	1.07470	1.07395	64	1.16875	1.16705	1.16560	98	1.26045	1.25845	1.25685
31	1.07830	1.07735	1.07660	65	1.17155	1.16980	1.16835	99	1.26300	1.26150	1.25945
32	1.08100	1.08005	1.07925	66	1.17430	1.17255	1.17110	100	1.26557	1.26362	1.26201
33	1.08365	1.08270	1.08190	67	1.17705	1.17530	1.17385				
34	1.08635	1.08535	1.08455	68	1.17985	1.17805	1.17660				

7.3 黏　　度

表 7.3.1　气态醇类的黏度（Ⅰ）

（1）温度单位为热力学温度　　单位：μPa·s

名　　称	温　　度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲醇	6.449	8.093	9.785	11.50	13.22	14.92	16.58	18.22	19.81
乙醇	5.736	7.169	8.645	10.14	11.65	13.14	14.60	16.04	17.44
1-丙醇	5.192	6.445	7.742	9.070	10.41	11.76	13.10	14.42	15.72
异丙醇	5.244	6.496	7.793	9.123	10.47	11.83	13.18	14.52	15.84
丁醇	4.798	6.004	7.206	8.399	9.580	10.75	11.90	13.02	14.13
仲丁醇	4.967	6.215	7.456	8.688	9.905	11.10	12.28	13.44	14.57
叔丁醇			7.816	9.102	10.37	11.62	12.84	14.04	15.20
异丁醇	4.966	6.214	7.457	8.690	9.910	11.11	12.30	13.46	14.59
1-戊醇	4.441	5.559	6.673	7.780	8.878	9.963	11.03	12.08	13.12
异戊醇		5.723	6.870	8.008	9.136	10.25	11.35	12.42	13.48
1-己醇		5.049	6.300	7.491	8.637	9.745	10.82	11.87	12.90
1-庚醇		4.798	6.013	7.169	8.280	9.355	10.40	11.42	12.42
1-辛醇			5.583	6.513	7.439	8.356	9.265	10.12	11.05

名　　称	温　　度/K								
	650	700	750	800	850	900	950	1000	临界值
甲醇	21.36	22.86	24.32	25.74	27.12	28.47	29.79	31.08	37.5
乙醇	18.80	20.12	21.41	22.66	23.88	25.06	26.26	27.36	33.4
1-丙醇	16.99	18.23	19.44	20.63	21.78	22.90	24.05	25.08	29.8
异丙醇	17.14	18.41	19.65	20.86	22.04	23.20	24.33	25.43	29.7
丁醇	15.21	16.27	17.30	18.31	19.30	20.26	21.19	22.11	
仲丁醇	15.67	16.75	17.80	18.83	19.82	20.80	21.75	22.67	
叔丁醇	16.34	17.45	18.53	19.58	20.60	21.59	22.56	23.50	
异丁醇	15.70	16.79	17.85	18.88	19.89	20.87	21.83	22.77	
1-戊醇	14.13	15.12	16.09	17.04	17.97	18.87	19.76	20.62	
异戊醇	14.52	15.53	16.52	17.49	18.43	19.35	20.25	21.13	
1-己醇	13.91	14.90	15.88	16.84	17.78	18.72	19.64	20.55	
1-庚醇	13.39	14.35	15.30	16.23	17.14	18.05	18.94	19.82	
1-辛醇	11.92	12.77	13.61	14.44	15.25	16.04	16.81	17.57	

（2）温度单位为摄氏度

名　称	温　　度/℃							
	0	50	100	200	300	400	500	600
甲醇	8.8		12.3	15.7	19.1	22.6	26.1	29.6
乙醇	7.8	$8.8^{16.8}$	10.8	13.7	16.7	19.7	22.7	25.7
异丙醇	7.2	8.6	9.8	12.4	15.0		20.2	

注：1. 环境压强≤101.3kPa。

2. 丙醇 $9.3^{99.9}$，丁醇 14.3^{117}，叔丁醇 16.0^{83}，异丁醇 14.4^{108}。

表 7.3.2　气态醇类的黏度（Ⅱ）　　单位：μPa·s

名　称	温　度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
2-乙基-1-丁醇		3.995	5.374	6.668	7.902	9.090	10.24	11.36	12.45
乙二醇				8.319	9.705	11.08	12.45	13.80	15.13
1,2-丙二醇			6.492	7.796	9.093	10.38	11.66	12.92	14.16
丙三醇				7.402	8.640	9.873	11.10	12.31	13.52
丙烯醇	3.031	4.739	6.302	7.773	9.177	10.53	11.84	13.11	14.36
1,4-丁二醇				6.920	8.075	9.223	10.36	11.49	12.60
二甘醇				6.753	8.099	9.391	10.64	11.85	13.04
二丙二醇				6.504	7.771	8.989	10.17	11.31	12.43
三甘醇		3.433	4.864	6.195	7.458	8.669	9.839	10.98	12.08
1,3-二氯-2-丙醇				7.922	9.241	10.55	11.85	13.13	14.40
2,3-二氯-1-丙醇				7.921	9.241	10.55	11.85	13.14	14.41
双丙酮醇			5.432	6.773	8.050	9.278	10.47	11.62	12.75
苯甲醇				6.668	7.780	8.887	9.980	11.07	12.15
2-氯乙醇			7.358	8.832	10.30	11.75	13.19	14.60	15.99

名　称	温　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-乙基-1-丁醇	13.52	14.56	15.59	16.60	17.60	18.58	19.55	20.51	21.46
乙二醇	16.44	17.74	19.00	20.25	21.47	22.67	23.84	24.98	26.11
1,2-丙二醇	15.38	16.59	17.77	18.92	20.06	21.16	22.25	23.31	24.35
丙三醇	14.71	15.89	17.05	18.19	19.31	20.42	21.50	22.57	23.62
丙烯醇	15.57	16.77	17.94	19.10	20.23	21.35	22.46	23.56	24.64
1,4-丁二醇	13.70	14.79	15.85	16.90	17.92	18.93	19.92	20.88	21.83
二甘醇	14.19	15.32	16.44	17.53	18.61	19.67	20.72	21.75	22.78
二丙二醇	13.52	14.59	15.64	16.67	17.69	18.69	19.68	20.66	21.62
三甘醇	13.16	14.23	15.27	16.29	17.30	18.29	19.27	20.24	21.20
1,3-二氯-2-丙醇	15.65	16.87	18.08	19.26	20.41	21.55	22.66	23.74	24.80
2,3-二氯-1-丙醇	15.66	16.89	18.10	19.29	20.45	21.59	22.70	23.80	24.87
双丙酮醇	13.85	14.94	16.00	17.04	18.07	19.09	20.09	21.08	22.05
苯甲醇	13.21	14.26	15.29	16.30	17.29	18.27	19.22	20.16	21.08
2-氯乙醇	17.36	18.70	20.01	21.30	22.55	23.77	24.97	26.14	27.28

表 7.3.3　甲醇在不同的压力和温度下的黏度　　单位：μPa·s

压强	温　度/℃				压强	温　度/℃				压强	温　度/℃			
/MPa	150	200	250	270	/MPa	150	200	250	270	/MPa	150	200	250	270
0.1	13.9	15.6	17.2	17.9	12.5	159.4	99.9	52.0	34.0	40	193.1	133.3	94.3	82.7
2.5			17.6	18.2	15.0	163.2	103.7	61.0	46.5	50	203.3	142.8	103.7	91.7
5.0	148.3	87.6	17.9	18.5	20	170.0	110.8	71.0	58.0	60	213.6	151.5	111.3	99.6
7.5	152.4	91.7	19.7	19.1	30	182.0	122.8	84.3	72.3	70	223.6	160.0	118.6	106.6
10.0	156.2	95.8	36.8	22.0	40	193.1	133.3	94.3	82.7	80	232.9	168.5	126.0	113.4

表 7.3.4　液态醇类的黏度（Ⅰ）　　单位：mPa·s

名　称	温　度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醇		5.55	2.98	1.78	1.16	0.799	0.580	0.439	0.344	0.277	0.228
乙醇	48.2	18.7	8.70	4.60	2.69	1.70	1.15	0.814	0.601	0.495	0.361
1-丙醇	390	105	36.4	15.1	7.17	3.81	2.20	1.37	0.899	0.619	0.444
异丙醇		238	66.6	23.2	9.51	4.45	2.31	1.31	0.789	0.505	0.339
丁醇		163	54.1	21.7	10.1	5.23	2.97	1.81	1.17	0.797	0.565

续表

名称	温度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
仲丁醇	182	68.5	31.0	16.0	9.22	5.75	3.82	2.45	1.52	0.992	0.680
叔丁醇								2.14	1.09	0.597	0.350
异丁醇		526	138	45.3	17.8	7.99	4.01	2.20	1.29	0.809	0.532
1-戊醇			128	44.1	18.0	8.35	4.31	2.42	1.45	0.927	0.620
异戊醇			204	68.4	23.7	10.3	4.97	2.64	1.52	0.925	0.596
1-己醇				58.7	23.1	10.5	5.27	2.90	1.71	1.07	0.709
1-庚醇					33.7	14.3	6.81	3.57	2.02	1.22	0.780
1-辛醇						19.6	8.80	4.36	2.36	1.36	0.837
乙二醇						57.0	19.9	9.13	4.95	3.02	1.99
丙三醇	6710000^{-42}	2050000^{-36}	262000^{-25}	134000^{-20}	$35.5000^{-10.8}$	12100	1480	629^{30}	180^{50}		
（旋光）异戊醇						11.1	5.10	2.45	1.20	0.69	0.61
（非旋光）异戊醇						8.60	4.36	2.18	1.16	0.70	0.63
十六醇								13.4^{50}			

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲醇	0.196	0.163	0.133	0.107	0.083	0.062					
乙醇	0.216	0.180	0.147	0.117	0.091	0.068	0.048				
1-丙醇	0.330	0.250	0.188	0.148	0.112	0.088	0.066	0.048			
异丙醇	0.282	0.214	0.167	0.130	0.101	0.072					
丁醇	0.415	0.314	0.198	0.167	0.139	0.114	0.091	0.070	0.053		
仲丁醇	0.484	0.190	0.159	0.131	0.106	0.083	0.063	0.046			
叔丁醇	0.185	0.152	0.123	0.097	0.074	0.054					
异丁醇	0.365	0.260	0.177	0.147	0.120	0.096	0.075	0.056		（临界值 0.0319）	
1-戊醇	0.432	0.312	0.232	0.192	0.164	0.137	0.113	0.091	0.072	0.054	
异戊醇	0.401	0.281	0.203	0.178	0.149	0.123	0.099	0.078	0.059		
1-己醇	0.487	0.348	0.256	0.193	0.181	0.155	0.131	0.101	0.089	0.071	0.055
1-庚醇	0.521	0.362	0.260	0.192	0.146	0.187	0.160	0.135	0.113	0.092	0.074
1-辛醇	0.540	0.363	0.254	0.183	0.135	0.103	0.080	0.063	0.051	0.041	0.034

表 7.3.5 液态醇类的黏度（Ⅱ） 单位：mPa·s

名称	温度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
2-乙基-1-丁醇			204	70.2	28.6	13.3	6.86	3.85	2.32	1.48	0.987	0.688	0.496
乙二醇						53.5	22.1	10.2	5.20	2.85	1.67	1.03	0.666
1,2-丙二醇					550-10	243	56.0	15.6	5.05	1.86	0.762	0.342	0.166
丙三醇					3.56		61230	284	81.3	31.9	14.8	5.96	2.32
丙烯醇	100	33.6	13.8	6.62		2.10	1.33	0.894	0.630	0.462	0.350	0.273	0.218
1,4-丁二醇							53.630	33.6	14.6	6.95	3.58	1.97	1.15
二甘醇						115	38.6	18.4	10.3	6.13	3.86	2.55	1.75
三甘醇				984-30	491	143	49.0	19.3	8.5	4.11	2.15	1.20	0.708
1,3-二氯-2-丙醇						11.8	6.53	3.89	2.46	1.64	1.14	0.825	0.615

续表

名　　称	温　　度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
2,3-二氯-1-丙醇						13.5	7.38	4.36	2.74	1.82	1.26	0.908	0.674
苯甲醇					13.7-10	9.93	5.58	3.38	2.17	1.47	1.03	0.754	0.568
2-氯乙醇			56.5	23.4	11.2	5.94	3.44	2.13	1.40	0.968	0.695	0.516	0.394
薄荷醇								6.81	5.85	2.10	1.03		

名　　称	温　　度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	0.369	0.282	0.220	0.175	0.142	0.117	0.098	0.083					
乙二醇	0.449	0.313	0.225	0.374	0.317	0.265	0.216	0.173	0.134	0.099	0.069		
1,2-丙二醇	0.086	0.047	0.027	0.310	0.258	0.211	0.168	0.129	0.095	0.066			
丙三醇	0.983	0.450	0.220	0.114	0.062	0.036	0.548	0.469	0.395	0.328	0.265	0.209	0.158
丙烯醇	0.185	0.154	0.125	0.100	0.078	0.058	0.049^{270}						
1,4-丁二醇	0.706	0.452	0.301	0.207	0.335	0.284	0.238	0.196	0.157	0.122	0.091	0.064	0.052^{390}
二甘醇	1.250	0.916	0.690	0.532	0.418	0.346	0.292	0.242	0.197	0.155	0.118	0.086	0.057
三甘醇	0.439	0.284	0.190	0.132	0.094	0.069	0.377	0.319	0.266	0.217	0.173	0.133	0.097
1,3-二氯-2-丙醇	0.472	0.370	0.296	0.272	0.232	0.196	0.163	0.132	0.105	0.081	0.060		
2,3-二氯-1-丙醇	0.515	0.402	0.321	0.284	0.245	0.208	0.175	0.145	0.117	0.092	0.070		
苯甲醇	0.439	0.347	0.280	0.230	0.191	0.238	0.205	0.174	0.146	0.120	0.096	0.075	0.057
2-氯乙醇	0.308	0.253	0.214	0.178	0.145	0.116	0.090	0.067	0.057^{310}				

注：其他醇的黏度：二乙基甲醇 7.34^{15}、三乙基甲醇 0.675^{20}、环己醇 68.20^{20}、12.1^{50}。

表 7.3.6　甲醇水溶液的黏度　　　单位：mPa·s

温　度/℃		0	10	20	30	50	温　度/℃		25	35	45	55
体积浓度（体积分数）/%	0	1.79	1.31	1.00	0.80	0.55	质量浓度（体积分数）/%	0	0.89	0.72	0.59	0.51
	10	2.59	1.78	1.32	1.03	0.82		10	1.18	0.92	0.74	0.62
	20	3.23	2.17	1.58	1.21	1.06		20	1.41	1.09	0.86	0.71
	30	3.61	2.46	1.76	1.32	1.27		30	1.55	1.19	0.94	0.77
	40	3.65	2.54	1.84	1.37	1.39		40	1.58	1.23	0.97	0.79
	50	3.35	2.89	1.76	1.34	1.32		50	1.57	1.22	0.97	0.79
	60	2.89	2.11	1.60	1.24	1.20		60	1.40	1.09	0.88	0.72
	70	2.37	1.79	1.39	1.09	1.07		70	1.22	0.96	0.78	0.64
	80	1.76	1.42	1.14	0.92	0.90		80	1.01	0.81	0.67	0.56
	90	1.19	1.00	0.86	0.72	0.72		90	0.79	0.65	0.55	0.46
	100	8.2	0.68	0.58	0.51	0.51		100	0.55	0.48	0.41	0.36

表 7.3.7　乙醇水溶液的黏度　　　单位：mPa·s

浓度	质量分数/%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	体积分数/%	12.36	24.09	35.23	45.83	55.93	65.56	74.80	83.59	92.01	100
温度/℃	0	3.311	5.319	6.94	7.14	6.58	5.75	4.762	3.690	2.732	1.773
	5	2.577	4.065	5.29	5.59	5.26	4.63	3.906	3.125	2.309	1.623
	10	2.179	3.165	4.05	4.39	4.18	3.77	3.268	2.710	2.101	1.466
	15	1.792	2.618	3.26	3.53	3.44	3.14	2.770	2.309	1.802	1.332
	20	1.538	2.183	2.71	2.91	2.87	2.67	2.370	2.008	1.610	1.200
	25	1.323	1.185	2.18	2.35	2.40	2.24	2.037	1.748	1.424	1.096

续表

浓度	质量分数/%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	体积分数/%	12.36	24.09	35.23	45.83	55.93	65.56	74.80	83.59	92.01	100
温度/℃	30	1.160	1.553	1.87	2.02	2.02	1.93	1.767	1.531	1.279	1.003
	35	1.006	1.332	1.58	1.72	1.72	1.66	1.529	1.355	1.147	0.914
	40	0.907	1.160	1.368	1.482	1.499	1.447	1.344	1.203	1.035	0.834
	45	0.812	1.015	1.189	1.289	1.294	1.271	1.189	1.081	0.939	0.764
	50	0.734	0.907	1.050	1.132	1.155	1.127	1.062	0.968	0.848	0.702
	55	0.663	0.814	0.929	0.998	1.020	0.997	0.943	0.867	0.764	0.644
	60	0.609	0.736	0.834	0.893	0.913	0.902	0.856	0.789	0.704	0.592
	65	0.554	0.666	0.752	0.802	0.818	0.806	0.766	0.711	0.641	0.551
	70	0.514	0.608	0.683	0.727	0.740	0.729	0.695	0.650	0.589	0.504
	75	0.476	0.559	0.624	0.663	0.672	0.663	0.636	0.600	0.546	0.471
	80	0.430	0.505	0.567	0.601	0.612	0.604				

表 7.3.8 丙醇水溶液的黏度 单位：mPa·s

温度/℃	浓度/%									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	1.59	2.14	2.62	2.79	2.96	3.14	3.00	2.79	2.53	2.20
30	1.17	1.54	1.85	2.00	2.15	2.30	2.21	2.09	1.93	1.72

表 7.3.9 乙二醇水溶液的黏度

(1) 动力黏度 单位：mPa·s

温度/℃	15℃时的密度/(kg/m³)								
	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045
−15							7.060	8.238	
−10						5.100	5.688	6.670	
−5				3.432	3.825				
0	1.961	2.256	2.550	2.844	3.138	3.530	3.923	4.413	4.900
10	1.373	1.569	1.863	2.059	2.256	2.550			
20	1.079	1.177	1.373	1.471	1.667	1.765	1.961	2.157	2.452
50	0.588	0.686	0.686	0.785	0.785	0.883	0.883	0.980	1.079

(2) 运动黏度 单位：$\times 10^{-6}$ m²/s

温度/℃	15℃时的密度/(kg/m³)								
	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045
−15							6.8	7.90	
−10						4.95	5.5	6.45	
−5				3.37	3.73				
0	1.95	2.23	2.51	2.79	3.06	3.44	3.8	4.25	4.70
10	1.36	1.55	1.84	2.02	2.20	2.48			
20	1.07	1.17	1.35	1.45	1.63	1.72	1.90	2.07	2.35
50	0.59	0.68	0.68	0.77	0.76	0.86	0.88	0.94	1.03

表 7.3.10　甘油水溶液的黏度（Ⅰ）　　　单位：mPa・s

浓　度	温　　度/℃			浓　度	温　　度/℃		
(质量分数)/%	20	25	30	(质量分数)/%	20	25	30
0	1.005	0.893	0.800	55	7.997	6.582	5.494
1	1.029	0.912	0.817	56	8.482	6.963	5.816
2	1.055	0.935	0.836	57	9.018	7.394	6.148
3	1.083	0.959	0.856	58	9.586	7.830	6.495
4	1.112	0.984	0.877	59	10.25	8.312	6.870
5	1.143	1.010	0.900	60	10.96	8.823	7.312
6	1.175	1.037	0.924	61	11.71	9.428	7.740
7	1.207	1.064	0.948	62	12.52	10.11	8.260
8	1.239	1.092	0.972	63	13.43	10.83	8.812
9	1.274	1.121	0.997	64	14.42	11.57	9.386
10	1.311	1.153	1.024	65	15.54	12.36	10.02
11	1.350	1.186	1.052	66	16.73	13.22	10.68
12	1.390	1.221	1.082	67	17.96	14.18	11.45
13	1.431	1.256	1.112	68	19.40	15.33	12.33
14	1.473	1.292	1.143	69	21.07	16.62	13.27
15	1.517	1.331	1.174	70	22.94	17.96	14.32
16	1.565	1.370	1.207	71	25.17	19.53	15.56
17	1.614	1.411	1.244	72	27.56	21.29	16.88
18	1.664	1.453	1.281	73	30.21	23.28	18.34
19	1.715	1.495	1.320	74	33.04	25.46	19.93
20	1.769	1.542	1.360	75	36.46	27.73	21.68
21	1.829	1.592	1.403	76	40.19	30.56	23.60
22	1.892	1.644	1.447	77	44.53	33.58	25.90
23	1.957	1.699	1.494	78	49.57	37.18	28.68
24	2.025	1.754	1.541	79	55.47	41.16	31.62
25	2.095	1.810	1.590	80	62.0	45.86	34.92
26	2.167	1.870	1.641	81	69.3	51.02	38.56
27	2.242	1.934	1.695	82	77.9	56.90	42.92
28	2.324	2.008	1.752	83	87.9	64.2	47.90
29	2.410	2.082	1.812	84	99.6	72.2	53.63
30	2.501	2.157	1.876	85	112.9	81.5	60.05
31	2.597	2.235	1.942	86	129.6	92.6	68.1
32	2.700	2.318	2.012	87	150.4	106.1	77.5
33	2.809	2.407	2.088	88	174.5	122.6	88.8
34	2.921	2.502	2.167	89	201.4	141.8	101.1
35	3.040	2.600	2.249	90.0	234.6	163.6	115.3
36	3.169	2.706	2.335	90.5	255.0	175.6	124.3
37	3.300	2.817	2.427	91.0	278.4	189.3	134.4
38	3.440	2.932	2.523	91.5	302.8	204.0	145.0
39	3.593	3.052	2.624	92.0	328.4	221.8	156.5
40	3.750	3.181	2.731	92.5	356.2	241.2	169.3
41	3.917	3.319	2.845	93.0	387.7	262.9	182.8
42	1.106	3.466	2.966	93.5	421.3	285.7	196.2
43	4.307	3.624	3.094	94.0	457.7	308.7	212.0
44	4.509	3.787	3.231	94.5	498.5	335.6	229.0
45	4.715	3.967	3.380	95.0	545	366.0	248.8
46	4.952	4.165	3.540	95.5	601	397.8	271.4
47	5.206	4.367	3.706	96.0	661	435.0	296.7
48	5.465	4.571	3.873	96.5	731	476.8	324.3
49	5.730	4.787	4.051	97.0	805	522.9	354.0
50	6.050	5.041	4.247	97.5	885	571	387.4
51	6.396	5.319	4.467	98.0	974	629	424.0
52	6.764	5.597	4.709	98.5	1080	698	465.3
53	7.158	5.910	4.957	99.0	1337	856	564
54	7.562	6.230	5.210	100	1499	945	624

表 7.3.11 甘油水溶液的黏度（Ⅱ） 单位：mPa·s

浓 度	温 度/℃				
/%	−5	−10	−20	−30	−40
30	6.5	—	—	—	—
40	10.3	14.4	—	—	—
50	18.8	24.4	48.1	—	—
60	41.6	59.1	108.0	244.0	—
66.7	74.7	113.0	289.0	631.0	1398
70	110.0	151.0	394.0	1046	—
80	419.0	683.0	1600	—	—

表 7.3.12 甘油水溶液的黏度（Ⅲ） 单位：mPa·s

浓度	温 度/℃								
（质量分数）/%	0	10	40	50	60	70	80	90	100
0	1.792	1.308	0.6560	0.5494	0.4688	0.4061	0.3565	0.3156	0.2838
10	2.44	1.74	0.826	0.680	0.575	0.500	—	—	—
20	3.44	2.41	1.07	0.879	0.731	0.635	—	—	—
30	5.14	3.49	1.46	1.16	0.956	0.816	0.690	—	—
40	8.25	5.37	2.07	1.62	1.30	1.09	0.918	0.763	0.688
50	14.6	9.01	3.10	2.37	1.86	1.53	1.25	1.05	0.910
60	29.9	17.4	5.08	3.76	2.85	2.29	1.84	1.52	1.28
65	45.7	25.3	6.80	4.89	3.66	2.91	2.28	1.86	1.55
67	55.5	29.9	7.73	5.50	4.09	3.23	2.50	2.03	1.68
70	76.0	38.8	9.40	6.61	4.86	3.78	2.90	2.34	1.93
75	132	65.2	13.6	9.25	6.61	5.01	3.80	3.00	2.43
80	255	116	20.8	13.6	9.42	6.94	5.13	4.03	3.18
85	540	223	33.5	21.2	14.2	10.0	7.28	5.52	4.24
90	1310	498	60.0	35.5	22.5	15.5	11.0	7.93	6.00
91	1590	592	68.1	39.8	25.1	17.1	11.9	8.62	6.40
92	1950	729	78.3	44.8	28.0	19.0	13.1	9.46	6.82
93	2400	860	89.0	51.5	31.6	21.2	14.4	10.3	7.54
94	2930	1040	105	58.4	35.4	23.6	15.8	11.2	8.19
95	3690	1270	121	67.0	39.9	26.4	17.5	12.4	9.08
96	4600	1580	142	77.8	45.4	29.7	19.6	13.6	10.1
97	5770	1950	166	88.9	51.9	33.6	21.9	15.1	10.9
98	7370	2460	196	104	59.8	38.5	24.8	17.0	12.2
99	9420	3090	235	122	69.1	43.6	27.8	19.0	13.3
100	12070	3900	284	142	81.3	50.6	31.9	21.3	14.8

7.4 表面张力

表 7.4.1 液态醇类的表面张力（Ⅰ） 单位：mN/m

名 称	温 度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醇		34.63	32.04	29.49	26.98	24.50	22.07	19.67	17.33	15.04	12.80
乙醇	35.25	33.43	31.60	29.75	27.88	26.00	24.11	22.19	20.25	18.28	16.29
1-丙醇	35.70	33.94	32.17	30.39	28.60	26.79	24.97	23.13	21.27	19.40	17.50
异丙醇		29.21	27.63	26.06	24.48	22.90	21.32	19.74	18.17	16.59	15.01
丁醇		34.37	32.57	30.77	28.98	27.18	25.38	23.59	21.79	19.99	18.20
仲丁醇	33.17	31.42	29.66	27.89	26.12	24.35	22.57	20.78	18.99	17.19	15.38
叔丁醇								17.73	16.07	14.39	12.69

续表

名　称	温　度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
异丁醇	32.48	30.89	29.30	27.71	26.12	24.53	22.94	21.35	19.76	18.17	16.58
1-戊醇			32.78	31.04	29.29	27.54	25.79	24.04	22.30	20.55	18.80
异戊醇			34.75	32.43	30.14	27.88	25.65	23.45	21.29	19.16	17.07
1-己醇				31.01	29.41	27.81	26.21	24.61	23.00	21.40	19.80
1-庚醇					29.76	27.89	26.04	24.22	22.41	20.63	18.88
1-辛醇						29.21	27.40	25.61	23.83	22.09	20.36

名　称	温　度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲醇	10.63	8.534	6.518	4.602	2.813	1.023	0.505^{230}				
乙醇	14.26	12.19	10.08	7.901	5.640	3.247	0.538				
1-丙醇	15.54	13.62	11.64	9.607	7.524	5.368	3.099	0.566			
异丙醇	13.43	11.85	10.28	8.698	7.120	5.542	4.753^{230}				
丁醇	16.40	14.60	12.81	11.01	9.214	7.417	5.621	3.824	2.028		
仲丁醇	13.57	11.74	9.898	8.043	6.107	4.271	2.335	0.312			
叔丁醇	10.96	9.194	7.394	5.543	3.619	1.565	0.418^{230}				
异丁醇	14.99	13.40	11.81	10.22	8.630	7.040	5.450	3.860	0.306^{270}		
1-戊醇	17.05	15.30	13.56	11.81	10.06	9.312	6.564	4.816	3.068	1.320	
异戊醇	15.02	13.02	11.07	9.174	7.341	5.582	3.912	2.355	0.961	0.363^{290}	
1-己醇	18.20	16.60	14.99	13.39	11.79	10.19	8.586	6.984	5.382	3.780	2.178
1-庚醇①	17.15	15.45	13.78	12.14	10.54	8.981	7.464	5.997	4.588	3.249	1.997
1-辛醇②	18.66	16.98	15.33	13.71	12.12	10.57	9.049	7.573	6.143	4.767	3.455

① 温度为 340℃时，其值为 0.869mN/m。

② 温度为 340℃、360℃时，其值为 2.222mN/m、0.159mN/m。

表 7.4.2　液态醇类的表面张力（Ⅱ）　　单位：mN/m

名　称	温　度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
2-乙基-1-丁醇	37.77	35.56	33.36	31.19	29.05	26.93	24.84	22.78	20.74	18.75	16.78	14.86	12.97
乙二醇					59.48^{-10}	57.62	53.92	50.27	46.66	43.09	39.57	36.11	32.70
1,2-丙二醇			93.30^{-50}	90.47	84.86	79.32	73.85	68.45	63.12	57.88	52.72	47.65	42.68
丙三醇							74.90	70.77	66.67	62.62	58.62	54.65	50.74
丙烯醇	36.55	34.75	32.94	31.14	29.33	27.53	25.73	23.92	22.12	20.81	18.51	16.71	14.90
1,4-丁二醇							30.15^{30}	29.16	27.20	25.27	23.36	21.47	19.61
二甘醇						51.89	48.85	45.84	42.87	39.93	37.03	34.16	31.33
二丙二醇						31.83^{10}	30.79	28.74	26.71	24.71	22.73	20.78	18.87
三甘醇		53.49^{-70}	52.61	50.85	49.09	47.33	45.57	43.81	42.05	40.29	38.53	36.77	35.01
1,3-二氯-2-丙醇					33.84^{-10}	32.76	30.60	28.46	26.35	24.27	22.22	20.20	18.22
2,3-二氯-1-丙醇					33.95^{-10}	32.89	30.78	28.70	26.65	24.62	22.62	20.64	18.70
双丙酮醇				38.26	35.81	33.39	31.00	28.64	26.31	24.01	21.75	19.53	17.35
苯甲醇					35.40^{-10}	34.38	32.35	30.34	28.35	26.38	24.44	22.52	20.63
2-氯乙醇			52.06	48.71	45.40	42.13	38.90	35.71	32.58	29.49	26.45	23.47	20.55
乙硫醇					24.0^{10}	25.4	22.5						

名　称	温　度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	11.13	9.337	7.602	5.930	4.335	2.833	1.465	0.288					
乙二醇	29.34	26.05	22.83	19.68	16.62	13.65	10.78	8.030	5.434	3.035	0.935	0.109^{370}	
1,2-丙二醇	37.81	33.06	28.42	23.92	19.57	15.39	11.40	7.661	4.232	1.276	0.143^{350}		
丙三醇	46.87	43.06	39.30	35.61	31.97	28.40	24.91	21.49	18.17	14.94	11.83	8.845	6.023

续表

名称	温度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
丙烯醇	13.10	11.29	9.490	7.686	5.882	4.078	3.176^{270}						
1,4-丁二醇	17.78	15.98	14.22	12.49	10.80	9.151	7.551	6.007	4.526	3.123	1.820	0.664	0.183^{390}
二甘醇	28.55	25.81	23.12	20.48	17.89	15.37	12.91	10.53	8.234	6.043	3.979	2.084	0.463^{0}
二丙二醇	16.98	15.13	13.31	11.54	9.810	8.129	6.505	4.947	3.467	2.087	0.851	0.322^{370}	
三甘醇	33.25	31.49	29.73	27.97	26.21	24.45	22.69	20.93	19.17	17.41	15.63	13.89	12.13
1,3-二氯-2-丙醇	16.26	14.35	12.48	10.66	8.881	7.164	5.513	3.942	2.470	1.137	0.064		
2,3-二氯-1-丙醇	16.79	14.92	13.08	11.29	9.542	7.847	6.211	4.645	3.163	1.792	0.586	0.101^{370}	
双丙酮醇	15.22	13.13	11.10	9.129	7.226	5.404	3.680	2.084	0.682	0.117^{330}			
苯甲醇	18.77	16.94	15.14	13.38	11.65	9.970	8.332	6.747	5.221	3.768	2.403	1.161	0.135
2-氯乙醇	17.70	14.93	12.24	9.641	7.158	4.812	2.648	0.764					

表 7.4.3 醇类水溶液的表面张力

(1) 单位：mN/m

名称	温度/℃	浓度(质量分数)/%										
		0.25	0.5	1	2	5	10	20	40	60	80	100
甲醇	20					62.7	59.0	50.4	38.2	33.0	27.3	22.6
	30			68.4	66.2	61.7	57.3	46.0	36.1	32.3	26.5	21.6
	50					57.0	55.0	47.2	35.5	30.8	25.0	19.5
乙醇	20							35.9	31.9	27.6	24.9	23.0^{96}
	25				62.8	55.3	47.3	37.9	29.6	25.1	23.6	22.0
	40					54.9	48.2	38.1	30.3	26.2	23.4	21.4^{96}
	50					53.4	46.8	36.9	29.6	25.5	22.6	20.4^{96}
异丁醇	15	65.6	60.3	52.9	45.2	33.4	27.0					22.9
异戊醇	15	56.9	49.3	41.2	32.2							23.0
甘油	18					72.9	72.8	72.4	70.8	68.8	66.4	63.4

(2)

名称	温度/℃	浓度(质量分数)/%												
		0.025	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	2	4	6	8	10	15	22
丁醇①	20	72.8	72.4	71.0	67.0	56.1	59.7	43.8	36.4	28.2		26.5		
辛醇	20						72.8	71.8	67.0	64.6	56.9	51.1	50.2	41.6

① 质量分数（%）为 80、90、98 时，其值（mN/m）分别为 23.8、23.6 和 21.9。

(3)

名称	温度/℃	浓度(质量分数)/%												
		0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0
丙醇①	15	70.9	70.1	69.3	68.7	67.8	67.1	65.4	63.0	54.9	53.4	51.9	48.7	43.6
异丙醇	15	70.9	70.1	69.4	68.8	67.5	66.4	64.1	62.1	58.7	55.8	53.7	48.6	46.6
乙二醇	15						73.4	73.2	73.1	72.9	72.6	72.4	71.9	70.9

① 质量分数（%）为 50、80、90 时，其值（mN/m）分别为 24.2、23.7 和 23.4。

表 7.4.4 乙醇在乙腈中的表面张力（20℃） 单位：mN/m

质量分数/%	20	30	40	50	60	70	80	90
σ	26.47	25.10	24.56	24.36	24.17	23.82	23.33	22.86

表 7.4.5 醇类在水和汞中的表面张力 单位：mN/m

水中(18℃)				汞中(20℃)		
异丁醇	异戊醇	辛醇	苯甲醇	乙醇	丙醇	异丁醇
2.1	5.0	80.5①	4.8②	264	368	343

① 20℃。

② 23℃。

7.5 溶 解 度

表 7.5.1　醇类在水中的溶解度　　单位：g/100g 水

分子式	名　称	温　度/℃					
		10	15	20	25	35	100
$C_5H_{12}O_4$	季戊四醇		5.6		7.1	19.3	76.6
$C_6H_{12}O$	环 己 醇	4.2	5.7	3.6			
$C_7H_{16}O$	1-庚 醇		0.09^{18}		0.18		0.28

表 7.5.2　醇类在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	三丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(−33℃)
甲醇	∞	∞	∞	—	—	—	∞	—	∞	—	—	—
乙醇	∞	∞	—	—	—	—	—	∞	—	—	∞	—
乙二醇	∞	ss	—	∞	—	∞	—	—	—	∞	—	—
二甲基乙基甲醇	s	s	—	∞	—	—	—	∞	—	∞	∞	—
二氯乙醇	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
2,3 二溴丙醇	vs	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
正丁醇	∞	—	—	∞	—	—	—	—	∞	∞	∞	∞
叔丁醇	—	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—
异戊醇	∞	∞	—	∞	—	—	∞	—	—	—	∞	—
甘油	∞	ins	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
甘露糖醇	ss	ins	—	ss	ins	—	ss	ins	ins	ssn	ins	ins
苄醇	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	∞	—	—	∞
环己醇	s	s	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
胆甾醇	ss	s	—	—	—	vs^+	—	—	—	vs^+	—	ins
烯丙醇	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
鲸蜡醇	s	s	vs	—	—	—	es	—	s	—	—	ins
d-薄荷醇	vs	vs	—	es	es	es	es	es	es	es	es	es

注：ins 代表不溶解或极轻微溶解；vs 代表易溶解，40～70g/100mL；ss 代表轻微溶解，＜10g/100mL；vs^+ 代表很易溶解，70～100g/100mL；s 代表适度溶解，10～40g/100mL；es 代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶。

表 7.5.3　无机物在甲醇中的溶解度

分 子 式	名　称	在下列温度(℃)时每 100g 甲醇中的最大溶解质量/g							
		0	10	20	30	40	50	60	70
$CaBr_2$	溴化钙	50.4		56.2				97.8	
$CaCl_2$	氯化钙	21.8		29.2		38.5			
$Ca(NO_3)_2$	硝酸钙		134			144			
$CoBr_2 \cdot 6H_2O$	溴化钴・6 水			43		125		153	
$CoCl_2$	氯化钴			38.5		58.2			
$CuCl_2$	氯化铜	56.5		58.6		61.8		66.4	
$HgBr_2$	溴化汞		53.5	65.3		76.0		85.1	
$HgCl_2$	氯化汞	25.2		51.5		142		167	6.51^{66}
HgI	碘化汞			3.16					
KI	碘化钾		13.6	15.1		18.1	18.9		
LiCl	氯化锂	45.2	44.2	43.8		44.1		44.6	

续表

分子式	名 称	在下列温度(℃)时每100g甲醇中的最大溶解质量/g							
		0	10	20	30	40	50	60	70
$MgBr_2$	溴化镁	26.3		27.9		29.7		31.4	
$MgCl_2$	氯化镁	15.5		16.0		17.8		20.4	
MgI_2	碘化镁	41.5		45.1		48.6		52.2	
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	硝酸镁·6水		15.7	17.3		23.3		35.0	
NaBr	溴化钠	17.3	17.0	16.8		16.1		15.3	
NaI	碘化钠		65.0	75.0	79.5	80.7	80.4	79.4	
Na_2SO_4	硫酸钠			2.46		2.32	1.84		
Ne(气)	氖		4.13^{15}		4.44^{25}	(ml)			
$NiSO_4$	硫酸镍		0.06^{15}		0.11^{35}			0.22^{55}	
$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	硫酸镍·7水			20					
O_2(气)	氧		28.0	23.7	21.9^{25}	(ml)			
$SrBr_2$	溴化锶			119				136	
$ZnSO_4$	硫酸锌		0.49^{15}			0.41^{35}			
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	硫酸锌·7水			5.9					
UO_2SO_4	硫酸二氧铀			0.73					

表 7.5.4 无机物在乙醇中的溶解度

分子式	名 称	在下列温度(℃)时每100g乙醇中的最大溶解质量/g								
		0	10	20	30	40	50	60	70	80
$CaBr_2$	溴化钙	46.7	48.0	53.5	55.5	60.1	65.6	76.0	93.8	103.1
$CaCl_2$	氯化钙	18.3		25.8		35.3				
$Ca(NO_3)_2$	硝酸钙			51.4		62.9				
$CoBr \cdot 6H_2O$	溴化钴·6水		70.6	77.1		95.6		121		
$CoCl_2$	氯化钴	44.9		54.4		67.4				
$CuCl_2$	氯化铜	43.3		50.0		58.3		70.8		
$HgBr_2$	溴化汞	27.3		28.6		34.0		42.3		
$HgCl_2$	氯化汞	42.5		74.1		55.3				
KI	碘化钾	1.5			1.88^{25}					
LiBr	溴化锂	32.6	36.0		72.1^{25}	73.0		82.8		
LiCl	氯化锂	14.4	16.8	24.3		25.4		23.5		
$MgBr_2$	溴化镁	7.4		15.1		23.6				
$MgCl_2$	氯化镁	3.6	4.3	5.6		10.0		15.9		
MgI_2	碘化镁	12.4		20.1		28.7		38.3		
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	硝酸镁·6水	1.5		3.1		10.9		24.2		
$MgSO_4$	硫酸镁		0.025^{15}				0.016^{55}			
$MnSO_4$	硫酸亚锰	12mg	13.3mg	14.7mg	16.3mg	18.0mg	20.0mg	22.5mg		
NaBr	溴化钠	2.45	2.38	2.32	2.29	2.28	2.26		2.35	
Na_2SO_4	硫酸钠			0.44		0.48				
Ne(气)	氖		3.81^{15}mL		4.17^{25}mL					
$NiSO_4$	硫酸镍		0.017^{15}				0.025^{55}			
$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	硫酸镍·7水			2.2						
$SrBr_2$	溴化锶			63.9				75.5		
$ZnSO_4$	硫酸锌		0.038^{15}			0.029^{35}				

表 7.5.5　各种物质在乙二醇、二甘醇、三甘醇和丙二醇中的溶解度（25℃）

单位：g/100mL 二醇

名　称	乙二醇	二甘醇	三甘醇	丙二醇	名　称	乙二醇	二甘醇	三甘醇	丙二醇
丙酮	∞	∞	∞	＋	含水羊毛脂	÷	÷	÷	÷
苯	6.0	45.5	∞	23.8	猪油	—	—	—	—
甲苯	3.1	20.7	33.0	14.0	亚麻子油	—	—	—	÷
氯代苯	6.0	112.0	＋	29.0	橄榄油	—	—	—	—
邻二氯苯	4.7	93.6	＋	24.1	石蜡油	—	—	—	—
邻苯二甲酸二丁酯	0.5	11.8	19.8	8.8	松子油	∞	＋	＋	∞
硬脂酸乙二醇酯	÷	÷÷	÷÷	÷÷	豆　油	÷÷	—	—	—
二氯乙醚	11.8	＋	＋	144	鲸蜡油	÷÷	—	—	—
乙　醚	8.9	19.5	20.4	∞	塔尔油	1.1	3.1	10.1	9.9
一乙醇胺	∞	＋	＋	∞	桐　油	—	—	—	—
二乙醇胺	∞	＋	＋	∞	土耳其红油	3.3	6.3	12.3	3.7
尿素	44.0	24.0	31.0	26.0	动物胶（干）	÷÷	÷÷	÷÷	÷÷
庚烷	÷÷	÷	÷÷	＋	硝化纤维素	—	＋	＋	—
四氯化碳	6.6	35.5	40.6	30.5	乙酸纤维素	—		＋	—
甲基橙	1.8	4.2	—	0.6	糊精	÷	÷	＋	÷
甲醇	∞	∞	∞	＋	10%糊精水溶液	＋	＋	—	∞
苯酚	∞	＋	＋	∞	达马胶	÷	÷	÷	÷
四氯乙烯	—	12.0	17.7	11.7	栲胶	÷	÷	÷	—
蓖麻油	—	0.1	0.3	0.8	树脂	÷	＜2.0	5.0	÷
椰子油	—	—	—	—	橡胶	—	—	—	—
棉籽油	—	—	—	—	虫胶	÷÷	÷÷	÷÷	÷÷

注：∞代表完全溶解；＋代表溶解；÷代表微溶；—代表不溶解。

表 7.5.6　各种物质在四甘醇、一水缩二丙醇和二水缩三丙二醇中的溶解度　单位：%

物　质	四甘醇	一水缩二丙二醇	二水缩三丙二醇	物　质	四甘醇	一水缩二丙二醇	二水缩三丙二醇
苯	∞	∞	∞	棉籽油	＜1	—	＜1
甲苯	89	∞	∞	含水羊毛脂	＜1	＜0.5	＜1
一氯化苯	∞	∞	∞	猪油	＜1	—	＜1
邻-二氯化苯	∞	∞	∞	亚麻籽油	＜1	1.4	2.5
四氯化碳	62	∞	∞	奥气油	＜1	＜1	＜1
邻苯二甲酸二丁酯	∞	∞	//	橄榄油	＜1	0.7	1.5
二氯乙醚	∞	∞	∞	松籽油	∞	∞	∞
一乙醇胺	∞	∞	∞	豆油	＜1	—	＜1
二乙醇胺	∞	∞	∞	鲸蜡油	＜1	—	＜1
尿素	28	12	10	塔尔油	＜1	∞	∞
甲醇	∞	∞	∞	桐油	＜1	—	＜1
乙醇	∞	∞	∞	土耳其红油	＜1[①]	3[①]	4[①]
甲基异丁基甲醇	∞	∞	∞	石蜡油	＜1	＜1	＜1
甲基异丁基甲醇	∞	∞	∞	动物胶（干）	＜1	＜0.5	＜1
乙醚	20	∞	∞	糊精	＜1	＜1	＜1
苯乙烯	∞	∞	∞	达马胶	＜1	＜0.5	＜1
过氯乙烯	19.0	∞	∞	栲胶	＞10[②]	＜0.5	＞16[②]
苯酚	∞	∞	∞	苏丹Ⅲ	＜1	＜0.5	＜1
蓖麻油	＜1	∞	∞	虫胶	＜1	＜0.5	＜1
椰子油	＜1	—	3				

① 从此浓度到100%生成稳定的乳浊液。

② 超过16%变得搅拌太黏。

注：∞代表完全溶解；—代表不溶解；//代表分解。

表 7.5.7 异丙醚、水和异丙醇的互溶组成及溶液密度（25℃） 单位：%

异丙醚	水	异丙醇	密度/(g/cm³)	异丙醚	水	异丙醇	密度/(g/cm³)
99.5	0.5	—	0.7210	70.3	5.2	24.5	0.7547
93.4	1.1	5.5	0.7274	68.7	5.8	25.5	0.7564
89.0	1.5	9.5	0.7326	65.3	6.7	28.0	0.7605
84.4	2.2	13.4	0.7380	64.0	7.1	28.9	0.7620
79.9	3.2	16.9	0.7427	61.5	7.8	30.7	0.7641
74.4	4.6	21.0	0.7490	58.3	8.9	32.8	0.7698
72.8	4.7	22.5	0.7509	56.4	9.6	34.0	0.7726
50.8	11.6	37.6	0.7812	10.6	52.1	37.3	0.8982
47.6	13.0	39.4	0.7864	8.6	55.6	35.8	0.9084
42.6	15.5	41.9	0.7958	6.6	60.2	33.2	0.9200
38.6	17.8	43.6	0.8029	5.9	61.8	32.3	0.9245
35.7	19.7	44.6	0.8091	5.2	63.6	31.2	0.9293
31.5	23.0	45.5	0.8189	4.7	65.0	30.3	0.9334
28.3	26.0	45.7	0.8275	3.4	69.6	27.0	0.9437
24.8	29.7	45.5	0.8379	2.2	74.8	23.0	0.9568

7.6 沸点、冰点和三相点

表 7.6.1 醇类的常规沸点及其液相摩尔体积

物 料 名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m³/kmol)	物 料 名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m³/kmol)
甲醇	337.85	0.0427452	十七醇	610.5	0.435788
乙醇	351.44	0.0626953	1-十八醇	624	0.461795
1-丙醇	370.35	0.0820719	十九醇	634.6	0.49332
异丙醇	355.41	0.0831081	α-甲基苯基甲醇	477.15	0.145501
正丁醇	390.81	0.102648	对甲基苯甲醇	490.15	0.142734
异丁醇	380.81	0.102557	二甲基苯基甲醇	475.15	0.16566
叔丁醇	355.57	0.103672	2-甲基-1-戊醇	421.15	0.143114
1-戊醇	410.95	0.123542	4-甲基-2-戊醇	404.85	0.145367
2-戊醇	392.15	0.123156	2-甲基-1,3-丙二醇	487.15	0.110113
3-戊醇	388.45	0.121251	2,2-二甲基丙醇	386.25	0.13166
1-己醇	430.55	0.144323	2,6-二甲基-4-庚醇	451	0.217252
2-己醇	413.04	0.145237	2,2,4-三甲基-1,3戊二醇	505.15	0.204832
1-庚醇	449.45	0.168135	2-甲氧基-1-丙醇	402.65	0.107442
2-庚醇	432.35	0.167645	2-甲氧基乙醇	397.5	0.0881627
异庚醇	445.15	0.177352	2-甲氧基-2-乙氧基乙醇	466.75	0.142396
1-辛醇	468.35	0.191326	2-乙基己醇	457.75	0.187986
2-辛醇	452.95	0.190661	2-乙氧基乙醇	408.15	0.110011
1-壬醇	486.25	0.212133	2,2-二乙氧基乙醇	475.05	0.167438
2-壬醇	471.65	0.216165	2-丁氧基乙醇	444.47	0.155592
1-癸醇	504.07	0.239413	2-己氧基乙醇	481.45	0.207401
异癸醇	493	0.241022	2-2-己氧基乙氧基乙醇	532.25	0.266715
1-十一醇	518.15	0.262997	二丁醇	372.7	0.102255
十二醇	536.95	0.290116	1,2-二丁醇	469.57	0.106354
正十二烷醇	645.5	0.522859	1,3-二丁醇	481.38	0.106222
1-十三醇	553.6	0.315729	1,4-二丁醇	501.15	0.10478
1-十四烷醇	568.8	0.345698	2,3-二丁醇	453.85	0.109958
1-十五醇	583.4	0.371805	2-乙基-1-丁醇	419.65	0.142725
1-十六烷醇	597.23	0.401165	2-甲基-1-丁醇	401.85	0.12195

续表

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
2-甲基-2-丁醇	375.15	0.12147	2-氯乙醇	401.75	0.0749282
3-甲基-1-丁醇	404.35	0.122461	季戊四醇	631	0.173816
3-甲基-2-丁醇	384.65	0.120986	二甘醇	517.95	0.114015
1-氨基-2-丙醇	432.61	0.0907618	L-薄荷醇	489.55	0.212233
3-氨基-1-丙醇	460.65	0.0925908	β-胆固醇	771	0.522501
1 -苯基-1-丙醇	492.15	0.167939	山梨醇	704	0.165391
2-苯基-1-丙醇	497.65	0.169601	糠醇	443.15	0.100489
1 -苯基-2-丙醇	493.15	0.170241	四氢糠醇	450.8	0.112408
2,3-环氧-1-丙醇	433.65	0.078656	丙烯醛氰醇	461	0.101861
1-甲基环己醇	441.15	0.141418	硫代二甘醇	555.15	0.128675
顺-2-甲基环己醇	438.15	0.143481	2 -苯乙醇	492.05	0.143891
反-2-甲基环己醇	440.15	0.144044	过氧化苯乙醇	536	0.163046
顺-3-甲基环己醇	446.15	0.147822	苄醇	477.85	0.121782
反-3-甲基环己醇	447.15	0.144587	异丙硫醇	325.71	0.0979303
顺-4-甲基环己醇	444.15	0.14739	正丙硫醇	340.87	0.0966054
反-4-甲基环己醇	444.15	0.147606	正丁基硫醇	371.61	0.117946
环己六醇(肌醇)	691	0	仲丁基硫醇	358.13	0.118337
环己醇	434	0.122191	叔丁基硫醇	337.37	0.120084
1,4 -环己基二甲醇	556.15	0.183753	异丁基硫醇	361.64	0.118047
6-氨基己醇	496.15	0.180213	1-戊硫醇	399.79	0.141234
过氧化二叔丁基醇	384.15	0.207924	正己硫醇	425.81	0.163068
丙烯醇	370.23	0.0751801	正庚基硫醇	450.094	0.186886
反-3-己烯醇	368.82	0.156264	正辛基硫醇	472.19	0.210864
二硝基乙二醇	472.15	0.126718	叔辛基硫醇	428.65	0.202251
乙二醇	470.45	0.0638792	正壬基硫醇	492.95	0.235552
三乙二醇	561.5	0.166554	叔壬基硫醇	469.15	0.217989
四乙二醇	602.7	0.226202	正癸硫醇	512.35	0.256364
1,2-丙二醇	460.75	0.0859524	乙硫基乙醇	456.65	0.126096
1,3-丙二醇	487.55	0.0828376	十一烷基硫醇	530.55	0.281808
丙三醇	561	0.08685	β-羟基乙硫醇	430.9	0.0793932
二丙二醇	504.95	0.168563	1,2-乙二硫醇	419.2	0.0959149
三丙二醇	540.35	0.243053	正十二硫醇	547.75	0.319791
己二醇	470.65	0.151973	叔十二硫醇	515.65	0.302112
1,5-戊二醇	512.15	0.124634	环己基硫醇	431.953	0.141222
2,4-戊二醇	474.15	0.134538	苯基硫醇	442.29	0.119089
新戊二醇	477.15	0.120904	苄基硫醇	472.03	0.141204
1,6-己二醇	525.99	0.158905	双丙酮醇	441.05	0.146591
2-丁醛-1,4-二醇	511.15	0.0948708	三丙酮醇	486	0.259764
顺-2-丁烯-1,4-二醇	508.15	0.105838	丙酮氰醇	444	0.11057
反-2-丁烯-1,4-二醇	499	0.10577	炔丙醇	386.75	0.0665977

表 7.6.2 甲醇水溶液的浓度和沸点

项目	质量浓度/%										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
体积分数/%	0	12.35	24.33	35.95	47.11	57.71	67.69	76.98	85.50	93.19	100
沸点/℃	100	91.8	86.3	82.2	79.0	76.4	74.2	72.0	69.7	67.2	64.6
闪点(闭杯)/℃	—	54.4	41.7	34.4	28.9	24.4	20.6	17.2	14.4	11.7	9.4

表 7.6.3 乙醇水溶液的浓度和沸点

浓度(体积分数)/%	0	5	10	15	20	15	30	40	50	60	70	80	90	95	95.6	100
t_b/℃	100	95.1	91.5	89.1	87.2	85.7	84.5	83.1	81.9	81.1	80.2	79.3	78.6	78.2	78.15	78.3

表 7.6.4 乙二醇水溶液的浓度和沸点

浓度		沸点	浓度		沸点	浓度		沸点
质量分数/%	体积分数/%	/℃	质量分数/%	体积分数/%	/℃	质量分数/%	体积分数/%	/℃
0	0.0	100.0	68	66.3	113.3	88	87.3	132.8
10	9.1	101.1	70	68.4	114.4	89	88.4	135.0
20	18.4	102.2	72	70.5	115.6	90	89.4	137.2
25	23.2	102.8	74	72.6	117.2	91	90.5	140.0
30	28.0	103.3	76	74.7	118.3	92	91.5	142.8
35	32.0	103.9	78	76.8	120.0	93	92.6	145.6
40	37.8	105.0	80	78.9	122.2	94	93.6	149.4
45	42.8	106.1	81	79.9	123.3	95	94.7	153.9
50	47.8	107.2	82	81.0	124.4	96	95.8	159.4
55	52.9	108.3	83	82.0	125.6	97	96.8	165.6
60	58.0	110.0	84	83.1	126.7	98	97.9	173.9
62	60.1	111.1	85	84.1	127.8	99	98.9	183.9
64	62.2	111.7	86	85.2	129.4	100	100	197.8
66	64.2	112.8	87	86.2	131.1			

表 7.6.5 醇类在压力下的沸点

名称	0.2	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃										
乙二醇		80.0	96.8	113.1	124.0	132.0	149.9	169.9	181.5	190.1	197.9
乙酰丙醇				115.2	128.1	136.9	155.2	176.5	190.0	200.9	$208^{97.3}$
二苯甲醇			174	190	201.5	210	229	250	262	270	301
十六烷醇	146	172	190	203	217	230	271	292	314	330	344
1,2-丁二醇	78.5	93	101	110	117.5	124	136	155	170	182	190.5
1-壬醇	$87^{0.3}$	105	118	130	142	150	166	185	197	205	213.5
2-甲基-2-戊醇				52.5	60.5	66.5	80	95	106	114	121
1,2-丙二醇		$86^{1.6}$	90	102.5	104	122.5	139	158.5	171	180.5	188.5
丙三醇		162	176	192.5	205.5	215.5	236.5	258.5	272.5	282.5	290
丙炔醇			26.5	38.6	44.2	47	63	81.2	94.6	106	114.5
辛醇			96	108.5	120	127.5	145	165	177	186	195
γ-苯基丙醇		$98^{1.3}$	110	128.5	143.5	153.5	175	200	215.5	228	237.4
环己醇						97	113.5	132	144	153.5	161.1
环戊醇				55	64.6	71.5	88	107.5	121	132	140.8
癸醇		108.5	130	138	150	158.5	175.5	195	207	216.5	229

注：丙醇、异丙醇、丙烯醇在常压下的沸点分别为97.2℃、82.4℃和97℃。

表 7.6.6 含醇的二元共沸物及其沸点

(1) 第一组分 水

项目	第二组分										
	乙醇	丙醇	异丙醇	丁醇	异丁醇	仲丁醇	叔丁醇	戊醇	环戊醇	异戊醇	叔戊醇
浓度(质量分数)/%	95.5	71.7	87.9	62.0	66.8	67.9	88.3	45.0	42.0	50.4	72.5
共沸点/℃	78.1	87.7	80.4	92.4	90.0	88.5	79.9	96.0	96.0	95.2	87.4

项目	第二组分										
	仲戊醇	戊醇-3	己醇	环己醇	庚醇	辛醇	苯甲醇	糠醇	丙炔醇	丙烯醇	甲醛缩二甲醇
浓度(质量分数)/%	61.5	64.0	25.0	21.0	17.0	10.0	9.0	20.0	45.0	72.3	91.8
共沸点/℃	92.5	91.7	97.8	97.9	98.7	99.4	99.9	98.5	97.0	88.9	41.9

（2）第一组分 甲醇

项目	第二组分						
	甲酸乙酯	甲酸丙酯	乙酸甲酯	乙酸乙酯	乙酸异丙酯	丙酸甲酯	甲酸异丙酯
浓度(质量分数)/%	84	49.8	80.5	54	20	52.5	67
共沸点/℃	51.0	61.9	54.0	77.1	64.5	62.5	57.2

项目	第二组分						
	异丁酸甲酯	丙烯酸甲酯	硝酸乙酯	硼酸甲酯	碳酸二甲酯	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
浓度(质量分数)/%	25	46	43	68	30	88.5	66.5
共沸点/℃	64.0	62.5	61.8	54.6	62.7	59.0	60.8

项目	第二组分						
	均二氯乙烷	1,2-二氯丙烷	2,2-二氯丙烷	1,1-二溴乙烷	二乙氧基甲烷	1-氯丙烷	2-氯丙烷
浓度(质量分数)/%	68.0	47	79	18	35	90	94
共沸点/℃	61.0	62.9	55.5	64.2	63.2	40.6	33.4

项目	第二组分						
	三氯甲烷	四氯甲烷	甲基环己烷	甲基环戊烷	碘甲烷	碘乙烷	1-碘丙烷
浓度(质量分数)/%	87	79.4	46	68	93.5	83	50
共沸点/℃	53.5	55.7	59.2	51.3	38.0	55.0	63.1

项目	第二组分						
	2-碘丙烷	正戊烷	己烷	环己烷	环戊烷	辛烷	庚烷
浓度(质量分数)/%	62	91	72.0	60	86	28	48.5
共沸点/℃	61.0	30.8	50.6	55.9	38.8	63.0	59.1

项目	第二组分						
	1-氯丁烷	2-氯丁烷	溴乙烷	1-溴丙烷	2-溴丙烷	异溴丙烷	1-溴丁烷
浓度(质量分数)/%	71.5	80	95	79	85.5	85	41
共沸点/℃	57.2	52.7	35	54.5	49.0	48.6	63.7

项目	第二组分						
	2-溴丁烷	苯	甲苯	氟化苯	丁酮	丙酮	丁基甲基醚
浓度(质量分数)/%	58.5	60.5	31	68	30	87.9	64.6
共沸点/℃	61.5	58.3	63.8	59.7	63.5	55.5	56.3

项目	第二组分						
	乙基丁基醚	乙基丙基醚	丙醚	甲基丙基醚	二甲硫醚	二丙基醚	氯甲基甲醚
浓度(质量分数)/%	44	76	28	88	85.0	28.0	65
共沸点/℃	62.6	55.5	63.8	38.0	34.0	63.8	56.0

项目	第二组分						
	异丁醛	乙腈	丙烯腈	二硫化碳	二乙烯硫	二甲硫	二乙硫
浓度(质量分数)/%	60	81	38.7	86	79	87	38
共沸点/℃	62.7	63.5	61.4	37.7	47.0	34.5	61.2

项目	第二组分						
	呋喃	2-甲基呋喃	α-蒎烯	噻吩	三氯乙烯	四氯乙烯	2-氯丙烯
浓度(质量分数)/%	93	77.7	9.3	45	62	36.5	97
共沸点/℃	30.5	51.5	64.6	59.6	59.3	63.8	22.0

项目	第二组分						
	3-氯丙烯	3-碘丙烯	2-溴丙烯	3-溴丙烯	氯化乙烯	异丙基氯	丙基氯
浓度(质量分数)/%	90	38	89	79.5	68	94	90.5
共沸点/℃	39.9	63.5	42.7	54.0	61.0	33.4	40.5

项目	第二组分						
	异丙基碘	丁基氯	异丁基氯	1-氯-3-甲基丁烷	1-氯-2-甲基丙烷	1,1,1-三氯乙烷	2-氯-2-甲基丙烷
浓度(质量分数)/%	62	73	58.3	43	77	78.3	90
共沸点/℃	61.0	57.0	61.3	62.0	53.1	56.0	43.8

续表

项目	第二组分						
	1,1,2-三氯乙烷	2,3-二甲基丁烷	2,5-二甲基己烷	2,2,4-三甲基戊烷	1-溴-2-甲丙烷	2-溴-2-甲丙烷	叔戊基甲基醚
浓度(质量分数)/%	3	80	40	47	58	76	50
共沸点/℃	64.5	45.0	61.0	59.4	61.6	55.6	62.3
项目	甲基叔丁基醚	二甲基乙缩醛	甲醛缩二甲醇	2,3-二氯-1,3-丁二烯	2-甲基2-丁烯	反-1,2-二溴乙烯	3-甲基-1-丁烯
浓度(质量分数)/%	85	75.8	92.1	50	93	38	97
共沸点/℃	51.6	57.5	41.8	61.5	31.8	64.1	19.8
项目	顺-1,2-二氯乙烯	1,2-二氯-1-丙烯	1,2-二甲氧基乙烯	1,3-环己二烯	1,4-环己二烯	反-1-溴丙烯	顺-1-溴丙烯
浓度(质量分数)/%	87	75	10	61.2	57.5	85	88
共沸点/℃	51.5	56.5	63.5	56.4	58.0	50.8	48

（3）第一组分　乙醇

项目	第二组分						
	甲酸丙酯	甲酸异丁酯	乙酸甲酯	乙酸乙酯	乙酸丙酯	乙酸异丙酯	丙酸甲酯
浓度(质量分数)/%	62	33	97	69.2	15.0	43.0	67
共沸点/℃	71.8	77.0	56.9	71.8	78.2	76.8	72.0
项目	丙酸乙酯	丙烯酸甲酯	丁酸甲酯	硝酸乙酯	硼酸甲酯	碳酸二甲酯	丙烯酸乙酯
浓度(质量分数)/%	25	57.6	17	56.0	75	55	25
共沸点/℃	78.0	73.5	78	71.9	63.0	73.5	78.0
项目	二丙醚	甲乙酮	2-戊酮	乙丙醚	叔丁乙醚	叔戊乙醚	苯
浓度(质量分数)/%	56.0	66	8.8	75	79	79	67.6
共沸点/℃	74.5	74.8	77.7	61.2	66.6	66.6	68.3
项目	甲苯	氟化苯	二硫化碳	己烷	均二氯乙烷	三氯甲烷	四氯甲烷
浓度(质量分数)/%	32	75	91	79	63.0	93.0	84.2
共沸点/℃	76.7	70.0	42.4	58.6	70.5	59.4	64.9
项目	2-甲基丁烷	戊　烷	辛　烷	异辛烷	庚　烷	环 己 烷	环 戊 烷
浓度(质量分数)/%	96.5	95	22	60.0	51	69.5	92.5
共沸点/℃	26.8	34.3	77.0	71.8	70.9	64.9	44.7
项目	1-氯丙烷	2-氯丙烷	1-氯丁烷	2-氯丁烷	1-碘丙烷	2-碘丙烷	2-碘丁烷
浓度(质量分数)/%	94	97.2	79.7	84.2	56	75	30
共沸点/℃	46.7	36.6	65.7	61.2	75.4	70.2	77.2
项目	1-溴丙烷	2-溴丙烷	丙 基 氯	异丙基氯	丁 基 氯	丙 基 碘	异丙基碘
浓度(质量分数)/%	83.7	88.5	94	97.2	79.7	56	73
共沸点/℃	63.6	55.5	45.0	35.6	65.7	75.4	71.5
项目	丙基溴	异丙基溴	丁基溴	异丁基溴	烯丙基氯	三氯乙烯	异戊间二烯
浓度(质量分数)/%	79.5	89.5	57	69	95	73	97
共沸点/℃	62.8	55.6	75.0	72.5	44	70.9	32.7

续表

项　目	第二组分						
	甲基环戊烯	环己烯	反-1-氯丙烯	3-氯丙烯	过氯乙烯	2-溴丙烯	顺-1-溴丙烯
浓度(质量分数)/%	73.5	66	96	95	19	94	91
共沸点/℃	61.8	66.7	36.7	44.0	78.0	46.2	56.4

项　目	第二组分						
	反-1-溴丙烯	2-溴-1-丙烯	二乙基硫	3-碘丙烯	丙二醇	噻吩	氯化乙烯
浓度(质量分数)/%	89	77.8	44	58	81	55	63
共沸点/℃	58.7	67.4	72.6	75.4	63.5	70.0	70.5

项　目	第二组分						
	1,1-二氯丙烷	2,2-二氯丙烷	二甲基己烷	二乙氧基甲烷	1-氯-3-甲基丁烷	1-氯-2-甲基丁烷	1-溴-1-甲基丙烷
浓度(质量分数)/%	47.2	85.5	41	58	59.0	83.7	59
共沸点/℃	74.7	63.2	73.6	74.2	74.8	61.5	71.4

项　目	第二组分					
	2-溴-2-甲基丙烷	1-溴-3-甲基丁烷	1-碘-甲基丙烷	1,3-环己二烯	顺-1-氯-1-丁烯	反-1-氯-1-丁烯
浓度(质量分数)/%	85	18	30	66	85.2	79.8
共沸点/℃	63.8	77.3	77.0	60.7	57.0	61.2

项　目	第二组分					
	2-氯-1-丁烯	顺-2-氯-2-丁烯	顺-1-溴-1-丁烯	反-1-溴-1-丁烯	顺-2-溴-2-丁烯	乙醛缩二乙醇
浓度(质量分数)/%	88.5	84.6	22.5	64.3	66.3	24
共沸点/℃	53.6	56.8	69.6	72.8	72.3	78.0

(4) 第一组分　丙醇

项　目	第二组分						
	二乙基硫	水	甲酸丙酯	甲酸丙酯	甲酸丁酯	甲酸异丁酯	乙酸丙酯
浓度(质量分数)/%	72	28.3	97	90.2	36	60	49.0
共沸点/℃	85.5	87.7	86.6	80.6	95.5	93.2	94.7

项　目	第二组分						
	乙酸丙酯	丙酸乙酯	丙烯酸甲酯	丁酸甲酯	异丁酸甲酯	乙 缩 醛	2,3-丁二酮
浓度(质量分数)/%	60	51.0	94.6	52.0	74	63	75
共沸点/℃	94.2	93.4	70.9	94.4	89.5	92.4	85.0

项　目	第二组分						
	2-戊 酮	3-戊 酮	二 丙 醚	四氯甲烷	己　烷	均二氯乙烷	1-氯丁烷
浓度(质量分数)/%	32	37	70	88.5	96.0	81.0	82
共沸点/℃	89.5	96.0	85.7	73.1	65.7	80.7	74.8

项　目	第二组分						
	2-氯丁烷	二噁烷	1-碘丁烷	2-碘丁烷	1-溴丁烷	2-溴丁烷	氯代丁烷
浓度(质量分数)/%	91	45	34	47	31	89.5	82
共沸点/℃	67.2	95.3	96.2	94.2	89.5	85.5	74.8

项　目	第二组分						
	溴代丙烷	氯乙烯	蒎烯	苯	甲苯	氯苯	氟苯
浓度(质量分数)/%	91	81	1.5	83.1	47.5	17	82
共沸点/℃	69.7	80.7	97.1	77.1	92.4	96.9	80.2

项　目	第二组分						
	异丁腈	乙醛缩二乙醇	3-甲基-2-丁醇	二乙氧基甲烷	1-氯-2-甲基丁烷	1-氯-3-甲基丁烷	1-碘-2-甲基丙烷
浓度(质量分数)/%	30	37	65	89	78	69	55
共沸点/℃	95.0	92.4	93.5	86.2	67.7	89.4	93.0

（5）第一组分　异丙醇

项　　目	第二组分						
	甲酸丙酯	乙酸乙酯	乙酸异丙酯	乙酸乙烯酯	丙酸甲酯	丙烯酸甲酯	异丁酸甲酯
浓度(质量分数)/%	64	74	75.0	77.6	62	53.5	35
共沸点/℃	76.9	74.0	81.3	70.9	76.4	76.0	81.2

项　　目	第二组分						
	2-丁酮	甲乙酮	乙丙醚	异丙醚	二丙醚	苯	甲苯
浓度(质量分数)/%	68	68	90	83.7	48	66.7	21.0
共沸点/℃	77.9	77.5	62.0	66.2	78.2	71.9	81.3

项　　目	第二组分						
	氟苯	水	二硫化碳	四氯化碳	二乙基硫	己烷	甲基环己烷
浓度(质量分数)/%	70	12.2	92	82	48	77	75
共沸点/℃	74.5	79.5	44.6	67.0	78.0	62.7	63.3

项　　目	第二组分						
	甲基环戊烷	戊烷	辛烷	庚烷	环己烷	1-氯丁烷	2-氯丁烷
浓度(质量分数)/%	70	94	16	49.5	67	77	82
共沸点/℃	77.3	35.5	81.8	76.4	68.6	70.8	64.0

项　　目	第二组分						
	氯代异丁烷	三氯甲烷	均二氯乙烷	碘乙烷	2-溴丁烷	丙基氯	丙基碘
浓度(质量分数)/%	81	95.8	56.5	85	66	97.2	58
共沸点/℃	63.8	60.8	74.7	67.1	77.5	46.4	79.8

项　　目	第二组分						
	异丙基碘	丙基溴	异丙基溴	烯丙基溴	丙烯腈	丁胺	环己烯
浓度(质量分数)/%	68	79.5	88	80	56	40	73
共沸点/℃	76.0	66.8	57.8	66.5	71.7	84.7	70.5

项　　目	第二组分						
	1,3-环己二烯	二异丁烯	二氯乙烯	三氯乙烯	四氯乙烯	氯乙烯	噻吩
浓度(质量分数)/%	64	45.5	60.8	72	19	56.5	57
共沸点/℃	70.4	77.8	72.7	74.0	81.7	57.8	76.0

项　　目	第二组分			
	丁基异丙基醚	二乙氧基甲烷	2,3-二甲基丁烷	1,3-二甲基环己烷
浓度(质量分数)/%	28.1	48	91	22
共沸点/℃	79.0	79.6	53.8	81.0

项　　目	第二组分			
	2,5-二甲基己烷	1-氯-3-甲基丁烷	1-碘-2-甲基丙烷	乙醛缩二乙醇
浓度(质量分数)/%	38	57	30	37
共沸点/℃	79.0	79.2	81.5	81.3

（6）第一组分　丁醇

项　　目	第二组分						
	甲酸丁酯	甲酸异戊酯	乙酸丁酯	乙酸异丁酯	丁酸丁酯	异丁酸乙酯	异戊酸甲酯
浓度(质量分数)/%	76.3	31	32.8	50	36	83	60
共沸点/℃	105.8	115.9	117.6	114.5	115.7	109.2	116.3

项　　目	第二组分						
	硼酸乙酯	碳酸二乙酯	甲苯	邻二甲苯	对二甲苯	间二甲苯	氯苯
浓度(质量分数)/%	48	37	73	25	32	20	44.0
共沸点/℃	113.0	116.5	105.6	116.8	115.7	116.0	115.3

项　　目	第二组分						
	四氯甲烷	己烷	庚烷	环己烷	甲基环己烷	甲基环戊烷	辛烷
浓度(质量分数)/%	97.5	97	82	90	86	92	50
共沸点/℃	76.6	67.0	93.3	79.8	95.3	71.8	110.2

续表

项　　目	第二组分						
	乙缩醛	三聚乙醛	2-己酮	3-己酮	4-甲基-2-己酮	丁　醚	二丁醚
浓度(质量分数)/%	87	48	18.2	20	70	12	17.5
共沸点/℃	101.0	115.8	116.5	117.2	114.4	117.3	117.6

项　　目	第二组分						
	异丁醚	异丁酸异丙醚	二异丙基硫	异丁基碘	异丁基溴	四氯乙烯	苯乙烯
浓度(质量分数)/%	52	46	55	70	93	68	21
共沸点/℃	113.5	115.5	1120	110.5	90.2	110.0	116.5

项　　目	第二组分					
	莰　烯	2-蒎烯	环己烯	吡　啶	1,3-二甲基环己烷	2,5-二甲基己烷
浓度(质量分数)/%	2	12	95	29	57	72
共沸点/℃	117.8	117.4	82.0	118.7	108.5	101.9

项　　目	第二组分				
	1-氯-3-甲基丁烷	1-碘-3-甲基丁烷	1-溴-3-甲基丁烷	丁基乙烯基醚	乙醛缩二乙醇
浓度(质量分数)/%	88	22	68.5	92.2	87
共沸点/℃	97.0	117.3	110.7	93.3	101

（7）第一组分　异丁醇

项　　目	第二组分						
	甲酸丁酯	甲酸异丁酯	乙酸甲酯	乙酸丙酯	乙酸异丁酯	丙酸乙酯	丁酸甲酯
浓度(质量分数)/%	60	79.4	75.0	83	45	87	75
共沸点/℃	103.0	97.8	101.3	101.1	107.4	98.9	101.3

项　　目	第二组分						
	异丁酸乙酯	异戊酸甲酯	苯	甲　苯	间二甲苯	氯　苯	氯　苯
浓度(质量分数)/%	48	10	90.7	44.5	13.0	91	37
共沸点/℃	105.5	107.5	79.9	110.8	107.7	84.0	107.1

项　　目	第二组分						
	己烷	环己烷	庚烷	甲基环己烷	甲基环戊烷	均二氯乙烷	丁基氯
浓度(质量分数)/%	97.5	86	73	68	95	93.5	96
共沸点/℃	68.3	78.1	90.8	92.6	71.0	83.5	77.7

项　　目	第二组分						
	异丁基碘	丁基溴	异丁基溴	异戊基氯	环己烯	1,3-环己二烯	丙　醚
浓度(质量分数)/%	64	79	88	78	85.8	88	90
共沸点/℃	104.0	95.0	88.8	94.5	80.5	79.4	89.5

项　　目	第二组分						
	2-戊酮	3-戊酮	频哪酮	4-甲基-2-戊酮	二异丙基硫	1-溴-3-甲基丁烷	1-氯-3-甲基丁烷
浓度(质量分数)/%	81	80	68	9	27	36.4	78
共沸点/℃	101.8	101.7	105.5	107.9	105.8	103.4	94.5

项　　目	第二组分			
	1,2-二甲基环己烷	2,2,4-三甲基戊烷	乙醛缩二乙醇	异丁基乙烯基醚
浓度(质量分数)/%	44	73	80	93.8
共沸点/℃	102.2	92.0	98.2	82.7

（8）第一组分　仲丁醇

项　　目	第二组分							
	苯	甲　苯	二乙基硫	丙　醚	3-戊酮	频哪酮	甲酸丁酯	甲酸异丁酯
浓度(质量分数)/%	84.6	45	68	78	42	16	32	60
共沸点/℃	78.6	95.3	89.0	87.0	98.0	99.1	98.0	94.7

续表

项目	第二组分							
	乙酸丙酯	乙酸仲丁酯	丙酸乙酯	丁酸甲酯	异丁酸甲酯	己烷	环己烷	庚烷
浓度(质量分数)/%	48	13.7	53	41	77	92	79	62
共沸点/℃	96.5	99.6	95.7	97.7	92.0	67.2	78.7	89.0

项目	第二组分					
	甲基环己烷	甲基环戊烷	1-氧-3-甲基丁烷	2,5-二甲基己烷	叔戊基乙基醚	叔戊基甲基醚
浓度(质量分数)/%	59	88.5	71	46	61	93
共沸点/℃	89.9	69.7	91.5	93.0	94.5	86.0

(9) 第一组分　叔丁醇

项目	第二组分							
	苯	氟苯	二硫化碳	四氯化碳	环己烷	环戊烷	己烷	庚烷
浓度(质量分数)/%	63.4	69	94	76	63	93	78	38
共沸点/℃	74.0	76.0	45.7	29.5	71.3	48.2	63.7	78.0

项目	第二组分							
	甲基环己烷	甲基环戊烷	氯代异丁烷	二异丁醇	乙酸乙酯	硝酸乙酸	二乙基硫	环己烯
浓度(质量分数)/%	34	74	83	33	75	38	30	60
共沸点/℃	78.8	66.6	65.5	81.5	76.0	78.0	79.8	73.2

项目	第二组分							
	1,3-环己二烯	甲基环戊烯	1,1-二氯乙烷	2,3-二甲基丁烷	1,3-二甲基环乙烷	2,5-二甲基己烷	1-氯-3-甲基丁烷	二溴-二氯甲烷
浓度(质量分数)/%	61.5	70	94	87	10	23	41	65
共沸点/℃	73.4	69.5	57.1	55.3	82.2	81.5	81.2	79.0

(10) 第一组分　第二戊醇

项目	第二组分					
	乙苯	甲苯	间二甲苯	氯苯	庚烷	辛烷
浓度(质量分数)/%	33	72	30	45	85	44
共沸点/℃	118.0	107.0	118.3	118.2	96.0	114.8

项目	第二组分					
	乙酸异丁酯	丁酸乙酯	异戊酸甲酯	异丁醚	甲基环己烷	1,3-二甲基环己烷
浓度(质量分数)/%	68	53	80	59	82	62
共沸点/℃	116.5	118.5	115.8	115.0	98.6	113.0

(11) 第一组分　第二正戊醇

项目	第二组分				
	甲苯	环己烷	庚烷	甲基环己烷	4-甲基-2-戊酮
浓度(质量分数)/%	65	97	80	77	65
共沸点/℃	106.0	80.0	96.0	97.4	115.0

(12) 第一组分　叔戊醇

项目	第二组分						
	苯	甲苯	丙醚	环己烯	1,3-环己二烯	己烷	环己烷
浓度(质量分数)/%	85	44	80	83	85	96	84
共沸点/℃	80.0	100.5	88.8	80.8	79.7	68.3	78.5

项目	第二组分					
	甲基环己烷	甲基环戊烷	1,3-二甲基环己烷	2,5-二甲基己烷	庚烷	辛烷
浓度(质量分数)/%	60	95	32	50	73.5	25
共沸点/℃	92.0	71.5	101.1	97.0	92.2	101.1

(13) 第一组分　异戊醇

项　目	第二组分						
	甲苯	二甲苯	氯苯	三聚乙醛	溴苯	庚烷	甲基环己烷
浓度(质量分数)/%	14.0	48	66	78	15	93	87
共沸点/℃	110.0	125.5	124.4	123.2	131.7	97.7	98.2

项　目	第二组分						
	辛烷	异戊基溴	异戊基碘	丁醚	异丁醚	枯烯	莰烯
浓度(质量分数)/%	65	79	46	35	78	6	76
共沸点/℃	120.0	116.8	129.2	129.8	119.8	131.6	130.9

项　目	第二组分						
	α-蒎 烯	二丙基硫	甲酸异戊酯	乙酸异戊酯	乙酸丁酯	丙酸异丁酯	异丁酯丙酯
浓度(质量分数)/%	26	21	74.5	2.6	82.5	28	47
共沸点/℃	137.7	130.5	123.6	129.1	125.9	131.2	130.2

项　目	第二组分				
	异丙亚丙基酮	2,2,4-三甲基戊烷	2,5-二甲基己烷	1,3-甲基环己烷	异戊基乙烯基醚
浓度(质量分数)/%	76	95	85	73	88
共沸点/℃	129.2	99.0	107.6	116.6	112.1

(14) 第一组分　己 醇

项　目	第二组分						
	邻二甲苯	间二甲苯	对二甲苯	1,3,5-三甲苯	1,2,4-三甲苯	丙　苯	邻氯甲苯
浓度(质量分数)/%	82	85	87	45	32	55	56
共沸点/℃	143.6	138.3	137.0	153.5	156.3	152.5	153.5

项　目	第二组分						
	对氯甲苯	苯乙烯	枯烯	莰烯	α-蒎 烯	苯甲醚	苄甲醚
浓度(质量分数)/%	46	77	65	52	60	63.5	27
共沸点/℃	154.0	144.0	149.5	150.8	150.8	151.0	156.7

项　目	第二组分				
	异戊醚	苯乙醚	丙酸异戊酯	丁酸异丁酯	2,7-二甲基辛烷
浓度(质量分数)/%	11	19	40	60	53
共沸点/℃	157.0	157.7	156.7	155.0	152.5

(15) 第一组分　环己醇

项　目	第二组分							
	邻二甲苯	间二甲苯	丙苯	1,2,4-三甲苯	邻氯甲苯	对氯甲苯	糠醛	异戊基碘
浓度(质量分数)/%	86	95	60	40	62	45	55	90
共沸点/℃	143.0	138.9	153.8	158.0	155.6	156.5	155.6	147.0

项　目	第二组分							
	苯甲醚	苯乙醚	苄基甲基醚	异戊醚	氯乙缩醛	α-水芹烯	枯烯	莰烯
浓度(质量分数)/%	70	28	38	22	85	35	72	59
共沸点/℃	152.5	159.2	159.0	158.8	155.6	158.0	150.0	151.9

项　目	第二组分							
	α-萜烯	百里烯	茚	桉树脑	缬花烃	丙酸异戊酯	丁酸异丁酯	异戊酸丙酯
浓度(质量分数)/%	35	22	25	8	28	37	80	83
共沸点/℃	158.3	159.8	160.0	160.6	159.5	157.7	156.0	155.1

(16) 第一组分　庚醇

项　目	第二组分								
	二戊烯	莰烯	α-萜品烯	苯乙醚	异戊醚	对甲基苯甲醚	苄甲醚	甲基异丙基苯	异戊酸异丁酯
浓度(质量分数)/%	50	90	60	72	63	48	80	53	92
共沸点/℃	171.7	159.3	169.7	169.0	170.4	173.0	167.0	172.5	171.0

(17) 第一组分　正辛醇

项　目	第二组分								
	百里烯	α-苎 烯	γ-萜品烯	对二甲基苯对醌	茚	碳酸二异丁酯	异戊酸异戊酯	异冰片基甲基醚	N,N-二甲基邻甲苯胺
浓度(质量分数)/%	93	92	90	20	88	80	85	70	80
共沸点/℃	179.6	177.5	182.5	193.5	182.4	189.5	192.6	191.9	184.8

(18) 第一组分　第二辛醇

项　目	第二组分					
	丁苯	茚	枯烯	α-苎 烯	α-萜品烯	百里烯
浓度(质量分数)/%	50	40	56	55	73	48
共沸点/℃	178.2	176.0	174.0	174.5	171.8	176.0
项　目	第二组分					
	萜品油烯	戊醚	异戊醚	桉树脑	丁酸异戊酯	异戊酸丁酯
浓度(质量分数)/%	43	14	83	73.5	28	89
共沸点/℃	179.0	179.8	172.7	175.9	180.3	177.4

(19) 第一组分　丙烯醇

项　目	第二组分							
	苯	甲苯	氯苯	二乙硫	丙醚	烯丙醚	己烷	环己烷
浓度(质量分数)/%	82.6	50	17.5	55	70	70	95.5	80
共沸点/℃	76.8	91.5	96.5	85.1	85.7	89.8	65.5	74.0
项　目	第二组分							
	1-氯丁烷	庚烷	1-溴丙烷	均二氯乙烷	1-溴丁烷	辛烷	环己烯	氯乙烯
浓度(质量分数)/%	85	63	91	82.0	70	32	78.3	82
共沸点/℃	74.5	84.5	69.4	79.9	89.5	93.4	76.3	79.9
项　目	第二组分							
	丙酸乙酯	丁酸甲酯	异丁酸甲酯	乙酸丙酯	甲酸异丁酯	碳酸二甲酯	2-戊酮	3-戊酮
浓度(质量分数)/%	46	49	72	48	48	77	30	28
共沸点/℃	93.2	94.7	89.8	94.6	93.0	86.4	96.0	96.0

项　目	第二组分						
	丙酮	二乙氧基甲烷	1-氯-2-甲丙烷	1-氯-3-甲丁烷	甲基环己烷	3-甲基-2-丁烷	烯丙基碘
浓度(质量分数)/%	26	89	93	71	58	64	72
共沸点/℃	96.7	87.0	67.0	88.3	85.0	93.5	89.4

(20) 第一组分 苯甲醇

项目	第二组分						
	乙基苯胺	二乙苯胺	二甲苯胺	甲基苯胺	α-萜二烯	萘	百里烯
浓度(质量分数)/%	50	28	93.5	70	89	40	86
共沸点/℃	202.8	204.2	193.9	195.8	176.4	204.1	179.0

项目	第二组分					
	硝基苯	碘苯	乙基异冰片醚	邻二甲氧基苯	邻溴甲苯	间甲苯酚
浓度(质量分数)/%	42.0	88	61	50	93	39
共沸点/℃	204.0	187.8	201.0	202.5	181.2	207.1

(21) 第一组分 糠醇

项目	第二组分							
	苯酚	苯甲醚	苯乙醚	异戊醚	乙酸-1,3-丁二醇甲醚	对二氯苯	丁酸丁酯	2-丁氧基乙醇
浓度(质量分数)/%	70	90	54	50	18	30	70	40
共沸点/℃	187.0	153.3	165.0	165.7	168.5	172.5	164.0	167.5

(22) 第一组分 乙二醇

项目	第二组分					
	甲苯	间二甲苯	1,3,5-三甲苯	硝基苯	氯苯	联苯
浓度(质量分数)/%	93.5	85.0	87	41.0	5.6	36.0
共沸点/℃	110.2	135.6	156.0	185.9	130.1	192.0

项目	第二组分					
	苯胺	二甲基苯胺	溴乙烯	苯乙酮	邻甲苯酚	乙酸异戊酯
浓度(质量分数)/%	76.0	66.5	96	48	73	97
共沸点/℃	180.6	175.9	129.8	185.7	189.6	142.0

项目	第二组分					
	苯甲酸乙酯	二苯醚	苯甲醚	二丁基醚	苯甲醇	β-苯乙醇
浓度(质量分数)/%	53.5	40.0	89.5	90.0	44.0	31
共沸点/℃	186.1	193.1	150.5	140.0	193.1	194.4

(23) 第一组分 丙三醇

项目	第二组分					
	萘	联苯	对二溴苯	二苯醚	苯甲酸丙酯	苯甲酸丁酯
浓度(质量分数)/%	90	45.0	90	78.0	92	83
共沸点/℃	215.2	234.8	217.1	246.3	228.8	243.0

表 7.6.7 含甲醇的三元共沸物及其共沸点

化合物	浓度(质量分数)/%	共沸点/℃	化合物	浓度(质量分数)/%	共沸点/℃	化合物	浓度(质量分数)/%	共沸点/℃
丙酮	43.5	51.1	二硫化碳	55	35.6	乙酸甲酯	48.6	50.8
环己烷	40.5		甲醛缩二甲醇	38		环乙烷	33.6	
丙酮	5.8	53.7	氯仿	47	47.0	乙酸甲酯	27	45.0
乙酸甲酯	76.8		丙酮	30		己烷	59	
二硫化碳	40	33.9	乙酸甲酯	57.2	37.0	水	5.3	67.9
溴乙烷	50		二硫化碳	46.5		氯乙酸甲酯	13.5	

表 7.6.8　含其他醇和水的三元共沸物的共沸点

共沸物组成(质量分数)/%			共沸点/℃	共沸物组成(质量分数)/%			共沸点/℃
第一组分	第二组分	第三组分		第一组分	第二组分	第三组分	
水	乙 醇	（余量）		水	丙醇	（余量）	
7.8	9.0	乙酸乙酯	70.3	7.6	10.1	苯	67.0
17.5	61.7	氯乙酸乙酯	81.4	8.6	9.0	苯	68.5
12.1	18.4	甲醛缩二乙醇	73.2	5	11	四氢化碳	65.4
11.4	27.6	乙醛缩二乙醇	77.8	8.5	10.0	环己烷	66.6
7.0	17.0	环己醇	62.1	8	44.8	二丙氧基甲烷	86.4
5.0	9.0	碘乙醇	61.0	17.6	22.9	乙氧基丙氧基甲烷	83.8
7.4	18.5	苯	69.5	17.5	26.6	硝基甲烷	82.3
11.4	27.6	乙缩醛	77.8	9	11.5	环己烯	63.2
5.0	17.0	均二氯乙烷	66.7	9	12	1,3-环己二烯	67.8
3.5	4.0	氯仿	55.5	7	12	三氯乙烯	71.6
4.3	9.7	四氯化碳	61.8	8	20	3-碘丙烯	78.2
7.4	22.6	一溴二氯甲烷	72.0	20	20	二乙基甲酮	81.2
8	27	1-溴-2-甲基丙烷	69.5	20	20	3-戊 酮	81.2
3	6	顺-1-溴丙烷	54.0	27.4	51.6	乙醛二丙基乙缩醛	87.6
4	88.5	反-1-溴丙烷	54.5	13	5	甲酸甲酯	70.8
5	12	1-溴丙烷	60.0	21	19.5	乙酸甲酯	82.2
1	4	2-溴丙烷	43.3	25.3	58.2	氯代乙酸丙酯	88.6
12.8	17.7	二甲氧基甲烷	73.2	11.7	20.2	丙　醚	74.8
4.5	13.0	1-氯-2-甲基丙烷	58.6	8.0	44.8	甲醛缩二丙醇	86.4
1.6	95	二硫化碳	41.3	27.4	51.6	乙醛缩二丙醇	87.6
9	13	三乙胺	74.7	水	丁醇	（余量）	
5.0	9	氯化乙烯	66.7	21.3	10	甲酸丁酯	83.6
5.5	16.1	三氯乙烯	67.0	37.3	27.4	乙酸丁酯	89.4
2.8	6.7	顺-1,2-二氯乙烯	53.8	41.8	50.3	氯代乙酸丁酯	93.1
1.1	4.4	反-1-,2-二氯乙烯	44.4	3.1	11.9	四氯化碳	64.7
7	19	环己烯	64.1	29.3	43.0	丁醚	91.0
水	异丙醇	（余量）		水	异丁醇	（余量）	
7.5	18.7	苯	66.5	30.4	6.7	甲酸异丁酯	80.2
13.1	38.2	甲苯	76.3	30.4	23.1	乙酸异丁酯	86.8
7.5	18.5	环己烷	64.8	33.6	53.1	氯代乙酸异丁酯	90.2
6	62	硝基甲烷	78.0	水	叔丁醇	（余量）	
7.7	19	二氯乙烷	69.7	8.1	21.4	苯	67.3
7.5	21.5	环己烯	61.1	3.1	11.9	四氯化碳	64.7
10	80.7	二异丁烯	72.3	水	戊醇	（余量）	
10.4	21.9	乙丁醚	73.4	37.6	21.2	甲酸戊酯	91.4
4.7	7.3	异丙醚	61.6	56.2	33.3	乙酸戊酯	94.8
11	13	乙酸异丙酯	75.5	水	丙烯醇	（余量）	
水	异戊醇	（余量）		5.0	5.0	己烷	59.7
32.4	19.6	甲酸异戊酯	89.8	8.0	11.0	环己烷	66.2
44.8	31.8	乙酸异戊酯	93.6	8.6	9.2	苯	68.2
46.2	47.3	氯代乙酸异戊酯	95.4	5.0	11.0	四氯化碳	65.2

表 7.6.9　甲醇水溶液的冰点

（1）体积分数为变量

浓度		密度	冰点	浓度		密度	冰点
体积分数/%	质量分数/%	/(kg/m³)	/℃	体积分数/%	质量分数/%	/(kg/m³)	/℃
5	3.9	993	−2.2	30	24.9	963	−20.0
10	8.1	986	−5.0	35	29.2	956	−25.0
15	12.2	980	−8.3	40	33.6	949	−30.0
20	16.4	974	−11.7	45	38.0	942	−35.6
25	20.6	968	−15.6				

（2）质量分数为变量

浓度		冰点	浓度		冰点
质量分数/%	体积分数/%	/℃	质量分数/%	体积分数/%	/℃
10	12.35	−5.7	60	67.69	−74.0
20	24.33	−14.5	70	76.98	−104.5
30	35.95	−25.9	80	85.50	−115.0
40	47.11	−39.5	90	93.19	−113.0
50	57.71	−54.3	100	100.00	−97.0

表 7.6.10　乙醇、甘油和 Prestone 水溶液的冰点

醇类的浓度（质量分数）/%	乙醇水溶液			甘油水溶液		Prestone 水溶液①		
	体积分数/%	密度/(kg/m³)	冰点/℃	密度/(kg/m³)	冰点/℃	体积分数/%	密度/(kg/m³)	冰点/℃
5	6.25	9894	−2.1	1024	−1.6			
10	12.43	9819	−4.4	1028	−2.1	9.2	1013	−3.6
15	18.51	9752	−6.3	1037	−3.2	13.8	1019	−5.6
20	24.46	9686	−10.3	1049	−4.8	18.3	1026	−7.9
25	30.43	9617	−14.6	1062	−6.9	23.0	1033	−10.7
30	36.21	9538	−19.0	1076	−9.5	28.0	1040	−14.0
40	47.38	9352	−29.5	1102	−15.5	37.8	1053	−22.3
50	57.44	9138	−36.3	1130	−22.0	47.8	1067	−33.8
60	67.47	8911	−44.1	1158	−33.6	58.1	1079	−39.3
70	76.69	8677	−50.8	1185	−37.8			
80				1213	−19.2			
90				1240	−1.6			
100				1266	17.0			

① Prestone 是国外研制的一种防冻剂，含乙二醇 97%。

表 7.6.11　乙二醇水溶液的冰点

浓度		冰点	浓度		冰点	浓度		冰点
质量分数/%	体积分数/%	/℃	质量分数/%	体积分数/%	/℃	质量分数/%	体积分数/%	/℃
0	0	0	28	26.0	−13	56	53.9	−44
2	1.8	−0.6	30	28.0	−15	58	56.0	−48
4	3.6	−1.3	32	29.9	−17	60		−50
6	5.4	−2.0	34	31.9	−18	80	78.9	−47
8	7.2	−2.7	36	33.8	−20	82	81.0	−43
10	9.1	−3.5	38	35.8	−22	84	83.1	−40
12	10.9	−4.4	40	37.8	−24	86	85.2	−36
14	12.8	−5.3	42	39.8	−26	88	87.3	−33
16	14.6	−6.3	44	41.8	−28	90	89.4	−29
18	16.5	−7.3	46	43.8	−31	92	91.5	−26
20	18.4	−8	48	45.8	−33	94	93.6	−23
22	20.3	−9	50	47.8	−36	96	95.8	−19
24	22.2	−11	52	49.8	−38	98	97.9	−16
26	24.1	−12	54	51.9	−41	100	100.0	−13

表 7.6.12 其他醇水溶液的冰点 单位：℃

浓度(质量分数)/%	1,2-丙二醇	1,3-丙二醇	1,2-丁二醇	1,3-丁二醇	左旋 2,3-丁二醇	1,4-丁二醇	1,2-戊二醇	1,5-戊二醇
10	−3.12	−2.86	−2.60	−2.34	−3.1	−2.30	−2.3	−2.3
20	−7.6	−6.5	−6.0	−5.2	−7.1	−5.48	−4.8	−4.9
30	−14.0	−11.8	−11.0	−10.5	−12.4	−10.0	−6.8	−8.4
40	−22.7	−18.8	−16.5	−16.8	−19.4	−14.8	−8.4	−11.3
50	−34.5	−27.7	−22.4	−25.2	−29.6	−22.0	−10.2	−15.3
60	−48.2	−40.0	−29.0	−35.3	−40.4	−31.3	−12.6	−21.0

表 7.6.13 醇类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲醇	175.47	0.111264	6320.7	2,6-二甲基-4-庚醇	208	0.00026434	1×10^{35}
乙醇	159.05	0.00049564	22510	2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇	324.9	14.8438	62508.8
1-丙醇	146.95	3.69121×10^{-7}	27932	2-甲氧基-1-丙醇	—	—	1×10^{35}
异丙醇	185.28	0.0363946	9714.3	2-甲氧基乙醇	188.05	0.0020987	1×10^{35}
正丁醇	184.51	0.00032012	37272.4	2-甲氧基-2-乙氧基乙醇	208.15	0.00046072	1×10^{35}
异丁醇	165.15	2.46096×10^{-6}	35286.2	2-乙基己醇	203.15	1.64826×10^{-6}	1×10^{35}
叔丁醇	298.97	5884.28	1×10^{35}	2-乙氧基乙醇	214.15	0.0857924	1×10^{35}
1-戊醇	195.56	0.00034525	36968.8	2,2-二乙氧基乙醇	219.15	0.00113469	1×10^{35}
2-戊醇	200	0.00596587	1×10^{35}	2-丁氧基乙醇	199.17	0.00057118	1×10^{35}
3-戊醇	204.15	0.0148192	1×10^{35}	2-己氧基乙醇	228.05	0.0102427	33141.6
1-己醇	228.55	0.0295499	47616	2-2-己氧基乙氧基乙醇	239.55	8.79173×10^{-5}	61019.4
2-己醇	223	0.113877	900.62	二丁醇	158.45	3.16526×10^{-6}	36995.3
1-庚醇	239.15	0.0117728	62642.9	1,2-二丁醇	220	0.00029286	15137700000
2-庚醇	243	0.308675	15455	1,3-二丁醇	196.15	3.74425×10^{-7}	11022600000
异庚醇	—	—	1×10^{35}	1,4-二丁醇	293.05	0.437872	12287.7
1-辛醇	257.65	0.0855645	54250.6	2,3-二丁醇	280.75	4.84525	45975
2-辛醇	241.55	0.0317319	48698	2-乙基-1-丁醇	158.75	3.9519×10^{-12}	1×10^{35}
1-壬醇	268.15	0.0717024	1×10^{35}	2-甲基-1-丁醇	195	0.0012849	1×10^{35}
2-壬醇	238.15	0.0096038	1×10^{35}	2-甲基-2-丁醇	264.35	161.196	16041.7
1-癸醇	280.05	0.12019	1×10^{35}	3-甲基-1-丁醇	155.95	2.1039×10^{-8}	1×10^{35}
异癸醇	213.15	8.15887×10^{-6}	1×10^{35}	3-甲基-2-丁醇	—	—	1×10^{35}
1-十一醇	288.45	0.128893	59971.2	1-氨基-2-丙醇	274.89	22.6125	26478.2
十二醇	296.95	0.101105	79142.5	3-氨基-1-丙醇	284.15	2.48973	25690.2
正十二烷醇	338.55	0.0104478	260961	1-苯基-1-丙醇	—	—	1×10^{35}
1-十三醇	303.75	0.0945842	94568	2-苯基-1-丙醇	257	0.018824	26107.5
1-十四烷醇	310.65	0.0799976	46460	1-苯基-2-丙醇	—	—	1×10^{35}
1-十五醇	317.05	0.0623079	107441	2,3-环氧-1-丙醇	228.15	0.21135	61169.2
1-十六烷醇	322.35	0.0445059	84953	1-甲基环己醇	299.15	257.083	7722.7
十七醇	327.05	0.0397681	198369	顺-2-甲基环己醇	280.15	45.5623	48846.7
1-十八醇	331.05	0.0246914	183374	反-2-甲基环己醇	269.15	16.2406	43746.5
十九醇	334.85	0.0196411	242550	顺-3-甲基环己醇	267.65	3.20454	44844.5
α-甲基苯基甲醇	292.65	15.1555	6622.95	反-3-甲基环己醇	272.65	5.5178	45491.6
对甲基苯甲醇	332.65	107.543	83299.7	顺-4-甲基环己醇	263.95	2.99051	42469
二甲基苯基甲醇	309.15	68.7538	11181	反-4-甲基环己醇	265	2.5708	43636.5
2-甲基-1-戊醇	—	—	1×10^{35}	环己六醇(肌醇)	499.15	5.44379	1×10^{35}
4-甲基-2-戊醇	—	—	1×10^{35}	环己醇	296.6	76.4997	53510
2-甲基-1,3-丙二醇	182.15	7.61377×10^{-9}	1×10^{35}	1,4-环己基二甲醇	320.65	0.672171	−42352
2,2-二甲基丙醇	327.15	7669.14	64444.8	6-氨基己醇	331	17.9618	58454.5

续表

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
过氧化二叔丁基醇	233.15	29.7946	16212.8	2-苯乙醇	246.15	0.059125	55563.1
丙烯醇	144.15	5.4094×10^{-7}	1×10^{35}	过氧化苯乙醇	—	—	1×10^{35}
反-3-己烯醇	136.52	2.4360×10^{-5}	1×10^{35}	苄醇	257.85	0.178847	50521.8
二硝基乙二醇	250.85	0.056469	1×10^{35}	异丙硫醇	142.61	0.0097309	30382
乙二醇	260.15	0.21922	26347.1	正丙硫醇	159.95	0.0651025	47366.4
三乙二醇	265.95	0.0003273	84912.7	正丁基硫醇	157.46	0.0023532	60494.7
四乙二醇	268.15	1.3835×10^{-5}	80333.4	仲丁基硫醇	133.02	3.3990×10^{-5}	69473.6
1,2-丙二醇	213.15	9.2894×10^{-5}	52615	叔丁基硫醇	274.26	7907.71	1×10^{35}
1,3-丙二醇	246.45	0.015337	38872.1	异丁基硫醇	128.31	4.7502×10^{-6}	61635.8
丙三醇	291.33	0.0095222	80895.4	1-戊硫醇	197.45	0.201264	44478.1
二丙二醇	233	0.0034429	55313.5	正己硫醇	192.62	0.013096	65963.6
三丙二醇	228.15	2.0477×10^{-5}	37526.6	正庚基硫醇	229.92	0.305132	45742.4
己二醇	223.15	0.00055589	1×10^{35}	正辛基硫醇	223.95	0.0304534	58423.5
1,5-戊二醇	257.15	0.00396416	29484.7	叔辛基硫醇	199	0.0786648	1×10^{35}
2,4-戊二醇	325.65	97.4255	124192	正壬基硫醇	253.05	0.289902	43377.6
新戊二醇	403.3	5267.28	57792	叔壬基硫醇	230	0.0999196	34997.8
1,6-己二醇	315.15	2.599	50109.8	正癸硫醇	247.56	0.0259035	46849.1
2-丁醛-1,4-二醇	331	3.22917	84108.1	乙硫基乙醇	173.15	1.5732×10^{-6}	1×10^{35}
顺-2-丁烯-1,4-二醇	284.15	0.168657	8207.52	十一烷基硫醇	270.15	0.074354	47898.3
反-2-丁烯-1,4-二醇	300.45	0.310227	51956.4	β-羟基乙硫醇	200	0.0039079	1×10^{35}
2-氯乙醇	205.65	0.211961	1×10^{35}	1,2-乙二硫醇	231.95	4.11987	13169.4
季戊四醇	538.65	2215.96	1×10^{35}	正十二硫醇	265.15	0.010637	45671.1
二甘醇	262.7	0.0031971	71642.4	叔十二硫醇	—	—	1×10^{35}
L-薄荷醇	315.65	53.3192	1×10^{35}	环己基硫醇	189.64	0.008238	59575.1
β-胆固醇	421.65	0.751534	218841	苯基硫醇	258.27	7.67992	30154.1
山梨醇	364.65	4.2144×10^{-7}	72211.7	苄基硫醇	243.95	0.298363	35943.8
糠醇	258.52	2.2305	70531.1	双丙酮醇	229.15	0.301061	174.623
四氢糠醇	—	—	1×10^{35}	三丙酮醇	330.4	15.2628	99438
丙烯醛氰醇	—	—	1×10^{35}	丙酮氰醇	253.15	0.421377	39892.4
硫代二甘醇	262.95	0.0087356	55171.7	炔丙醇	221.35	3.6053	62872.2

7.7 蒸气压

表 7.7.1 以温度为变量的醇的蒸气压

(1) 单位：kPa

名称	温度/℃								
	0	20	40	60	80	100	120	140	160
甲醇	7.014	12.97	35.70	84.60	181.0	353.6	641.9	1093	1765
乙醇	1.589	5.870	17.89	46.80	108.2	223.6	423.9	747.4	1240
1-丙醇		1.941	6.954	20.36	50.93	112.4	224.2	407.0	693.9
异丙醇		4.418	14.24	38.82	92.58	198.0	368.7	650.8	1078
丁醇		0.557	2.359	7.846	21.66	51.73	109.9	210.2	372.1
仲丁醇		1.718	6.267	18.53	46.56	102.8	202.4	365.3	614.3
叔丁醇		7.675^{30}	13.82	38.64	92.06	193.6	353.8	612.9	996.2
异丁醇		0.951	3.858	12.31	32.68	75.21	154.0	285.8	492.1
1-戊醇			0.971	3.473	10.12	25.13	55.01	108.1	191.4
异戊醇			1.316	4.778	13.95	34.49	74.79	147.4	268.5
1-己醇			0.349	1.328	4.161	11.18	26.50	56.73	111.2
1-庚醇					1.779	5.467	14.00	31.14	61.94
1-辛醇				0.399^{70}	0.786	2.569	6.971	16.58	34.71

续表

名　　称	温　　度/℃								
	180	200	220	240	260	280	300	320	340
甲醇	272.4	4048	582.7	6920^{230}					
乙醇	195.5	2952	4298	6069					
1-丙醇	1116	1708	250.9	3557	4895				
异丙醇	169.3	2543	3677	4369^{230}					
丁醇	616.1	964.6	1440	2066	2864	3855			
仲丁醇	973.9	1469	2126	2969	4025				
叔丁醇	1536	2263	3214	3784^{230}					
异丁醇	796.1	1222	1794	2538	3476	4026^{270}			
1-戊醇	320.2	510.3	780.8	1154	1655	2316	3173	3690^{310}	
异戊醇	455.0	725.1	1097	1590	2222	3006	3461^{290}		
1-己醇	200.2	335.0	527.6	789.2	1131	1560	2087	2717	3072^{330}
1-庚醇	112.5	192.7	312.3	483.7	720.8	1040	1464	2017	2732
1-辛醇	65.32	115.3	182.9	280.2	413.4	590.6	821.5	1117	1493

（2）　单位：kPa

名　　称	温　　度/℃									
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
2-乙基-1-丁醇		0.971	3.030	8.149	19.39	41.70	82.36	151.5	262.4	431.6
乙二醇					2.169	5.649	13.32	28.84	58.09	109.8
1,2-丙二醇					1.889	8.031	18.62	39.81	79.26	148.5
丙三醇					—	—	—	—	2.426	5.741
丙烯醇	2250	7.754	21.86	52.74	112.7	218.0	385.1	646.9	1033	1584
1,4-丁二醇							1.696	4.642	11.43	25.71
二甘醇						1.389^{130}	2.302	5.737	12.80	26.08
二丙二醇						0.818	2.426	6.405	15.31	33.58
三甘醇						—	—	0.933^{170}	1.558	4.016
1,3-二氯-2-丙醇				0.735	2.896	9.187	24.47	56.63	116.7	218.7
2,3-二氯-1-丙醇				0.513	2.116	6.960	19.09	45.23	95.07	181.0
双丙酮醇			1.050	3.138	8.183	19.06	40.40	79.08	144.7	249.9
苯甲醇						5.701	12.77	26.13	49.61	88.34
季戊四醇		0.937	3.681	11.68	31.25	—	—			
2-氯乙醇						72.84	151.6	287.7	505.1	831.0

名　　称	温　　度/℃									
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	679.7	1031	1515	2169	3037					
乙二醇	196.6	394.0	683.7	1136	1815	2908	4222	6196	7446^{370}	
1,2-丙二醇	289.3	511.0	860.9	1393	2176	3298	4874	5874^{350}		
丙三醇	12.32	24.36	44.94	78.13	129.1	266.3	476.4	818.2	1355	2175
丙烯醇	2344	3367	4720							
1,4-丁二醇	53.49	104.0	191.0	333.4	556.7	894.6	1390	2099	3090	4450^{390}
二甘醇	49.17	86.88	145.3	231.6	471.9	770.0	1214	1858	2770	4040
二丙二醇	68.48	131.1	237.4	410.0	679.3	1086	1682	2536	3086^{370}	
三甘醇	9.462	20.62	41.98	80.55	146.8	255.4	427.0	6889	1078	1641
1,3-二氯-2-丙醇	378.5	613.0	938.6	1370	1923	2605	3429	4400		
2,3-二氯-1-丙醇	317.5	520.0	803.6	1182	1669	2274	3006	3870		
双丙酮醇	410.8	647.4	984.0	1450	2081	2920	3436^{330}			
苯甲醇	148.9	239.3	394.4	602.0	889.8	1278	1794	2464	3325	4419
季戊四醇①					1.671	3.676	7.605	14.88	27.75	49.51
2-氯乙醇	1294	1924	2748	3797	5096					

① 温度为420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为84.91kPa、140.6kPa、225.4kPa、351.2kPa、533.2kPa、791.0kPa、1149kPa、1637kPa、2294kPa、3168kPa和4313kPa。

（3）甲醇水溶液的蒸气压　单位：Pa

浓　度	温　　度/℃				浓　度	温　　度/℃				浓　度	温　　度/℃			
(质量分数)/%	20	60	100	140	(质量分数)/%	20	60	100	140	(质量分数)/%	20	60	100	140
0	2.333	19.86	101.3	360.0	40	6.199	46.66	213.3	693.3	70	9.133	61.59	269.3	862.6
10	3.733	27.46	137.3	485.3	50	69.33	52.00	232.0	749.3	80	10.07	67.06	292.0	929.3
20	4.733	34.40	168.0	573.3	60	7.866	56.93	250.6	805.3	90	11.60	74.26	317.3	1007
30	5.533	40.93	193.3	637.3	70	9.133	61.59	269.3	862.6	100	13.20	82.66	346.6	1087

表 7.7.2　以压强为变量的醇的蒸气压

（1） $p \leqslant 101.3kPa$

名　　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
甲醇	CH_4O	−46.5	−39.8	−31.8	−24.8	−20.2	−10.7	−0.2	9.3	15.6	28.2	43.1	56.0	64.7	−97.8
乙醇	C_2H_6O	−33.9	−26.9	−18.7	−11.4	−6.5	3.2	13.8	23.2	29.4	41.8	56.7	69.6	78.4	−112
正丙醇	C_3H_8O	−17.8	−10.5	−1.9	5.6	10.5	20.4	31.2	40.7	47.1	60.0	75.2	88.5	97.8	−127
异丙醇	C_3H_8O	−28.7	−21.8	−13.7	−6.4	−1.7	7.9	18.6	27.8	33.9	46.4	61.2	73.8	82.5	−85.8
正丁醇	$C_4H_{10}O$	−4.2	3.6	12.7	20.6	25.8	36.3	47.9	57.5	64.1	77.4	93.5	107.7	117.5	−79.9
异丁醇	$C_4H_{10}O$	−11.9	−4.3	4.5	12.2	17.3	27.5	38.6	48.7	55.5	68.9	84.5	98.2	108.0	−108
仲丁醇	$C_4H_{10}O$	−14.9	−7.8	0.4	7.8	12.7	22.5	33.0	42.4	48.6	61.2	76.8	90.3	99.5	−114.7
叔丁醇	$C_4H_{10}O$	−22.7	−16.5	−9.1	−2.5	1.8	10.2	19.7	28.4	34.3	46.3	61.2	74.1	82.9	25.3
正戊醇	$C_5H_{12}O$	10.6	18.4	27.4	35.3	40.5	50.8	62.3	72.5	79.5	94.3	111.9	127.2	137.8	
2-戊醇	$C_5H_{12}O$	−1.4	6.2	15.0	22.7	27.8	37.8	48.7	58.6	65.0	78.5	94.9	109.5	119.7	
异戊醇	$C_5H_{12}O$	7.1	14.8	23.7	31.5	36.5	46.7	57.9	68.0	74.7	88.5	105.8	120.7	130.6	−117.2
叔戊醇	$C_5H_{12}O$	−15.7	−8.3	0.2	7.8	12.9	23.0	33.7	43.1	49.6	62.7	78.6	92.3	101.7	−11.9
1-己醇	$C_6H_{14}O$	21.1	29.6	39.4	47.9	53.4	64.8	77.5	88.8	96.2	111.6	129.9	145.9	157.0	−51.6
2-己醇	$C_6H_{14}O$	11.8	19.2	27.8	35.4	40.6	50.9	62.3	72.8	80.4	95.9	113.8	129.3	139.9	
3-己醇	$C_6H_{14}O$	−0.8	7.8	17.7	26.4	31.9	43.4	56.1	67.4	75.1	90.5	108.7	124.6	135.5	
1-庚醇	$C_7H_{16}O$	39.3	47.4	56.8	64.9	70.2	80.7	93.4	104.8	112.5	128.5	147.2	164.0	175.8	34.6
正辛醇	$C_8H_{18}O$	50.8	59.2	68.8	77.2	83.2	95.2	108.7	120.5	128.3	144.0	164.3	182.7	195.2	−15.4
仲辛醇	$C_8H_{18}O$	29.2	38.6	49.1	58.4	64.7	77.3	91.3	103.8	112.3	129.4	148.9	166.2	178.5	−38.6
1-壬醇	$C_9H_{20}O$	55.5	65.7	77.1	87.0	93.9	107.5	122.1	135.2	143.9	161.5	182.6	201.0	213.5	−5
癸醇	$C_{10}H_{22}O$	65.3	76.0	87.9	98.2	105.3	119.3	134.7	148.2	157.5	176.7	198.9	218.0	231.0	7
2-十一烷醇	$C_{11}H_{24}O$	66.9	77.6	89.5	99.9	106.9	120.9	136.4	149.9	159.1	178.2	200.1	219.0	232.0	
十二烷醇	$C_{12}H_{26}O$	86.6	97.9	110.3	121.1	128.5	143.2	159.5	173.8	183.5	203.3	225.8	245.4	259.0	24
正十六烷醇	$C_{16}H_{34}O$	117.1	131.2	146.4	159.6	169.5	189.0	210.1	229.0	241.4	267.4	298.7	325.8	344.0	49.3
1-十八烷醇	$C_{18}H_{38}O$	144.8	158.7	173.8	186.7	195.0	212.0	231.3	248.2	259.5	282.5	308.7	332.5	349.5	58.5
1,2-乙二醇	$C_2H_6O_2$	49.0	59.2	70.6	80.5	86.8	99.6	113.5	125.9	134.4	150.6	169.7	186.3	197.3	−15.6
1,2-丙二醇	$C_3H_8O_2$	41.8	51.4	62.2	71.6	77.9	90.4	104.5	116.5	124.7	141.4	160.0	176.4	188.2	
1,3-丙二醇	$C_3H_8O_2$	55.2	65.9	77.8	88.0	94.8	108.8	124.0	137.3	146.0	163.7	184.6	202.3	214.2	
1,3-丁二醇	$C_4H_{10}O_2$	14.9	33.1	52.5	68.7	77.7	93.4	109.6	123.7	133.0	151.8	173.8	193.2	206.5	77
1,3-丁二醇	$C_{10}H_{22}O_2$	89.8	100.8	113.0	123.5	130.7	144.7	160.3	174.1	183.6	202.7	224.1	242.4	255.0	
2,3-丁二醇	$C_4H_{10}O_2$	40.4	49.7	60.1	69.1	75.2	87.5	101.2	113.0	120.8	137.2	155.9	171.4	182.0	22.5

续表

名　　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
乙醛缩二乙醇	$C_6H_{14}O_2$	−25.9	−18.3	−9.5	−1.7	3.5	14.3	26.2	36.7	43.8	58.6	76.2	91.5	102.2	
乙醛缩二-2-氯乙醇	$C_6H_{12}Cl_2O_2$	52.1	62.6	74.4	84.6	91.6	105.6	120.7	134.1	143.1	160.9	181.4	199.7	212.6	
二甘醇	$C_4H_{10}O_3$	87.6	98.4	110.5	120.9	127.9	141.6	156.9	170.3	179.4	197.9	217.9	234.1	244.8	
三甘醇	$C_6H_{14}O_3$	109.4	121.1	133.9	144.9	152.1	166.9	183.5	197.6	206.7	225.7	247.2	265.6	278.3	
二苯甲醇	$C_{13}H_{12}O$	104.5	118.3	133.3	146.1	154.8	172.6	191.5	207.6	218.3	239.7	264.5	286.2	301.0	68.5
三丙二醇	$C_9H_{20}O_4$	91.5	103.0	115.7	126.6	134.2	149.0	165.7	180.5	190.4	210.4	233.8	253.8	267.2	
四乙二醇	$C_8H_{18}O_5$	149.4	160.9	173.6	184.5	191.3	205.5	220.9	234.1	242.6	259.8	279.4	296.2	307.8	
1,2-二苯-2-氧代乙醇	$C_{14}H_{12}O_2$	130.2	143.8	158.6	171.4	180.5	198.7	218.5	236.6	248.3	272.4	300.9	325.8	343.0	132
二氢化香茅醇	$C_{10}H_{22}O$	64.6	73.5	83.6	92.4	98.1	109.5	121.8	133.2	140.2	153.3	169.4	183.7	193.5	
1,3-二氯-2-丙醇	$C_3H_6Cl_2O$	24.5	33.6	43.9	53.0	59.3	72.0	86.2	98.5	107.1	124.6	144.6	162.1	174.3	
2,3-二溴丙醇	$C_3H_6Br_2O$	52.9	63.4	75.2	85.4	92.3	106.7	122.4	136.1	145.2	164.2	186.3	205.6	219.0	
二缩三个乙二醇-2-氯乙基醚	$C_8H_{17}ClO_4$	105.2	117.6	131.1	142.7	150.0	165.3	182.2	196.5	206.2	226.5	248.7	267.9	281.5	
1,2,3-丁三醇-2-丁基-2-乙基	$C_4H_{10}O_3$	97.4	109.1	121.9	132.9	140.0	154.3	170.4	184.2	193.8	212.9	234.1	252.0	264.0	
2-甲基-1-戊醇	$C_6H_{14}O$	12.2	20.6	30.2	38.7	44.6	56.1	68.7	80.0	87.6	103.2	121.6	137.3	147.9	
2-甲基-2-戊醇	$C_6H_{14}O$	−7.5	0.4	9.4	17.5	22.9	33.7	45.5	55.8	62.8	77.4	94.8	110.3	121.2	−103
2-甲基-4-戊醇	$C_6H_{14}O$	−3.5	4.8	14.4	22.8	28.5	39.9	52.3	63.6	71.3	86.9	105.3	121.0	131.7	
6-甲基-3-庚烯-2-醇	$C_8H_{16}O$	38.2	47.0	57.0	65.7	71.6	83.6	96.5	108.1	115.9	131.5	149.0	164.4	175.5	
6-甲基-5-庚烯-2-醇	$C_8H_{16}O$	38.4	47.5	57.8	66.7	72.7	84.7	97.8	109.4	117.1	132.3	149.2	163.9	174.3	
α-甲基苯甲醇	$C_8H_{10}O$	45.1	55.1	66.3	76.0	82.5	95.8	110.7	123.7	132.5	150.2	171.2	190.4	204.0	
2-甲氧基乙醇	$C_3H_8O_2$	−16.9	−8.0	2.1	10.9	16.9	28.7	41.6	53.1	61.0	77.1	95.9	112.6	124.4	
1-丙烯-3-醇	C_3H_6O	−22.8	−15.4	−6.8	0.8	6.0	16.6	27.9	37.5	44.0	57.5	73.2	87.0	96.6	−129
甲硫醇	CH_4S	−92.7	−87.3	−80.8	−74.8	−70.9	−62.9	−53.8	−45.6	−40.0	−28.4	−14.3	−1.9	6.8	−121
乙硫醇	C_2H_6S	−79.0	−72.8	−65.3	−58.6	−54.1	−45.1	−34.9	−25.3	−18.8	−5.5	10.5	24.8	35.0	−121
丙硫醇	C_3H_8S	−58.7	−51.5	−43.1	−35.7	−30.6	−20.4	−8.9	1.5	8.8	23.8	41.4	56.7	67.4	−112
丙三醇	$C_3H_8O_3$	121.2	132.1	144.2	154.6	161.4	175.5	190.8	204.2	212.8	230.7	253.0	274.2	290.0	17.9
2,3,4-戊三醇	$C_5H_{12}O_3$	149.7	163.1	177.8	190.3	198.0	213.4	231.1	245.9	255.3	274.8	297.2	315.4	327.2	
苯甲醇	C_7H_8O	54.7	63.2	73.0	81.5	87.5	99.8	113.4	125.7	134.2	151.4	173.0	192.0	204.7	−15.3
苯乙醇	$C_8H_{10}O_2$	54.1	64.7	76.5	86.8	94.0	108.2	123.4	137.2	146.3	165.3	187.7	206.6	219.5	
苯胺亚二乙醇	$C_{10}H_{15}NO_2$	139.7	153.1	167.8	180.3	188.7	205.6	224.3	240.8	251.5	273.6	299.7	322.3	337.8	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
2-苯氧基乙醇	$C_8H_{10}O_2$	73.7	84.7	96.9	107.5	114.9	129.4	144.9	159.1	168.5	187.8	210.8	231.1	245.3	11.6
3-苯基-1-丙醇	$C_9H_{12}O$	70.6	81.2	93.0	103.3	110.2	124.4	140.1	153.2	162.2	181.5	203.3	222.0	235.0	
3-苯基-2-丙烯-1-醇	$C_9H_{10}O$	68.1	79.6	92.4	103.5	111.3	126.6	143.2	157.9	168.4	189.7	213.8	235.2	250.0	33
环己醇	$C_6H_{12}O$	17.7	26.3	36.1	44.7	50.8	63.0	76.5	88.4	96.5	113.2	132.7	149.5	161.0	23.9
环己基乙醇	$C_8H_{16}O$	46.4	56.7	68.1	78.0	84.5	97.7	112.6	126.0	134.9	152.8	174.0	192.6	205.4	
枯烯醇	$C_{10}H_{14}O$	69.7	81.1	93.7	104.6	111.9	126.7	142.9	157.5	167.5	187.9	211.3	232.1	246.6	
香茅醇(右旋)	$C_{10}H_{20}O$	62.3	72.8	84.4	94.4	101.2	115.0	130.1	143.4	152.2	170.5	191.7	209.5	221.5	
荮醇(外消旋)	$C_4H_{10}O_2S$	33.2	55.1	78.3	98.2	114.5	149.2	190.7	230.0	259.5					
硫二甘醇	$C_3H_5N_3O_9$	120.7	136.6	153.7	168.4	179.1	200.4	224.0	245.2						11
硝化甘油	$C_{10}H_{20}O$	51.9	62.4	74.0	84.0	90.5	103.9	118.9	132.3	141.4	159.5	180.6	199.2	212.0	42.5
α-蒎醇	$C_{10}H_{18}O$	48.7	59.3	71.0	81.3	88.3	102.9	118.7	132.4	141.8	161.4	184.2	203.9	217.5	35
α-萜品醇	$C_{10}H_{18}O$	42.2	51.5	61.9	71.0	77.0	89.5	103.9	116.6	125.0	141.7	163.1	184.8	201.0	35
牻牛儿醇	$C_{10}H_{18}O$	65.1	75.7	87.4	97.6	104.3	118.6	134.5	147.8	157.0	176.2	198.1	217.0	230.0	
2-氯乙醇	C_2H_5ClO	−7.3	1.3	11.1	19.7	25.4	36.9	49.8	60.9	68.4	83.8	101.9	117.8	128.8	−69
2-(2-氯乙氧基)乙醇	$C_4H_9ClO_2$	49.3	58.9	69.7	79.1	85.4	98.0	111.9	124.0	132.2	148.9	168.0	184.6	196.0	
4-氯苯乙醇	C_8H_9ClO	79.4	91.1	104.1	115.2	122.7	137.9	154.4	169.2	179.4	199.9	223.8	244.8	259.3	
1-溴-2-丁醇	C_4H_9BrO	20.6	28.7	37.9	46.0	51.3	62.0	73.8	84.0	91.1	105.1	121.1	135.2	145.0	
糠醇	$C_5H_6O_2$	28.3	37.4	47.7	56.7	62.8	75.1	89.0	100.8	108.7	125.0	143.5	159.3	170.0	

(2) $p \geqslant 101.3$kPa

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃												t_c/℃	p_c/MPa	
甲醇	CH_4O	64.7	84.0	105.2	124.4	137.5	154.9	167.2	177.5	185.9	194.8	202.7	213.4	223.3	240.0	7.97
乙醇	C_2H_6O	78.4	97.5	118.7	138.0	151.3	169.5	182.4	193.4	202.4	210.4	217.3	229.3	241.1	243.5	6.39
丙醇	C_3H_8O	97.8	117.0	140.8	162.1	176.5	196.1	210.2	221.9	231.6	241.0	249.2			263.7	5.05
异丙醇	C_3H_8O	82.5	101.3	122.8	142.1	155.2	172.9	185.4	195.9	204.4	212.5	219.5	231.3		235.0	5.37
丁醇	$C_4H_{10}O$	117.5	139.7	164.1	186.7	202.4	222.3	236.4	248.4	258.3	267.8	276.2			287.0	4.90
异丁醇	$C_4H_{10}O$	108.0	127.3	148.8	168.2	181.5	199.3	211.9	222.6	231.4	241.3	250.1			265.0	4.86
仲丁醇	$C_4H_{10}O$	99.5	118.2	140.0	158.9	171.5	190.1	203.4	217.5	229.2	240.3	250.1			265.0	4.86
叔丁醇	$C_4H_{10}O$	82.9	102.0	122.8	141.3	153.7	171.4	183.9	196.2	206.3	214.6	221.8			235.0	4.96
甲硫醇	CH_4S	6.8	26.1	48.2	68.7	82.9	102.7	116.9	129.2	139.3	148.6	156.7	171.2	184.1	196.8	7.23
乙硫醇	C_2H_6S	35.0	56.5	81.9	105.3	121.3	143.2	158.8	172.4	183.5	194.3	203.8	219.1		225.5	5.49

表 7.7.3 乙二醇水溶液的蒸气压 单位：kPa

浓 度	质量分数/%	70	75	80	85	90	95	97	100
	体积分数/%	68.4	73.6	78.9	84.1	89.4	94.7	96.8	100
温度/℃	65	14.63	13.30	11.41	9.42	7.32	3.97	2.78	0.26
	70	19.10	17.23	14.41	11.80	9.33	5.29	3.16	0.40
	75	23.25	20.58	18.02	14.75	10.92	6.39	4.51	0.49
	80	28.40	25.65	22.07	18.28	13.77	8.12	5.23	0.71
	85	34.58	31.61	27.04	22.27	16.81	9.95	6.08	0.98
	90	42.32	38.30	33.27	27.17	20.45	12.1	7.69	1.18
	95	51.22	46.16	40.27	33.02	24.85	14.55	9.57	1.55
	100	61.01	55.26	48.11	39.43	29.38	17.30	11.51	2.22
	105	73.12	66.10	57.65	47.14	35.17	21.09	14.12	2.81
	110	86.88	78.60	68.26	56.54	42.06	24.82	17.24	3.45
	115	102.9	92.76	80.55	67.04	50.06	29.74	20.29	4.67
	120	120.5	109.1	95.10	78.55	59.19	35.21	24.51	5.94
	125	141.3	127.8	111.4	92.21	69.38	41.76	288.3	7.13
	130	164.6	148.5	129.7	107.7	81.12	48.92	33.86	8.73
	135	191.2	172.2	150.5	125.1	94.49	57.33	40.22	10.93
	140	221.1	199.3	174.6	145.1	109.9	67.29	47.33	13.77
	145	254.3	229.8	201.5	167.7	127.3	78.22	55.15	16.83
	150	292.1	263.7	231.0	192.6	146.5	90.43	64.12	20.16
	155	333.8	301.6	264.6	220.5	168.0	104.4	74.32	24.66
	160	380.6	344.1	302.0	252.4	192.4	120.0	86.19	29.65
	165	431.8	391.0	343.4	286.9	219.5	137.2	99.13	35.18
	170	489.0	442.8	389.1	325.3	249.4	157.2	114.2	41.79
	175	552.3	500.2	439.8	368.1	282.5	179.4	131.0	49.60
	180	620.4	563.5	495.8	415.7	319.4	202.2	147.8	58.44

7.8 比 热 容

表 7.8.1 气态醇类的定压比热容（Ⅰ） 单位：J/(mol·K)

名 称	温 度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲醇		40.06	44.00	47.94	51.83	55.73	60.37	63.22	66.86
乙醇	48.48	57.32	65.73	73.73	81.31	88.47	95.25	101.6	107.2
1-丙醇	61.88	74.69	86.71	97.97	108.6	118.4	127.7	136.4	144.5
异丙醇		82.10	92.24	102.3	112.2	121.8	131.1	140.0	148.6
丁醇	78.29	94.50	109.8	124.1	137.6	150.3	162.1	173.2	183.5
仲丁醇	81.73	98.10	113.5	127.9	141.4	154.0	165.8	176.8	187.0
叔丁醇	68.83	90.98	110.7	128.2	143.6	157.3	169.4	180.1	189.7
异丁醇	75.11	92.61	109.0	124.2	138.3	151.5	163.7	175.0	185.4
1-戊醇	94.62	114.3	132.8	150.3	166.7	182.1	196.5	210.0	222.6
异戊醇	90.81	112.0	131.8	150.3	167.4	183.4	198.2	211.8	224.5
1-己醇		134.1	155.9	176.4	195.9	213.9	230.9	246.8	261.6
1-庚醇	127.2	153.8	178.9	202.5	224.7	245.6	265.2	283.5	300.6
1-辛醇		173.6	201.9	228.6	253.7	277.3	299.4	320.1	339.5

名 称	温 度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲醇	66.86	70.34	73.69	76.87	79.84	82.61	85.16	87.42	89.43
乙醇	107.2	113.1	118.2	123.0	127.3	131.2	134.7	137.8	140.6
1-丙醇	144.5	152.0	159.1	165.6	171.7	177.4	182.8	187.8	192.4

续表

名　　称	温　　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
异丙醇	148.6	156.6	164.0	170.7	176.8	182.0	186.4	189.9	192.4
丁醇	183.5	193.1	202.1	210.4	218.2	225.4	232.1	238.2	244.0
仲丁醇	187.0	196.4	205.2	213.3	220.8	227.7	234.0	239.9	245.2
叔丁醇	189.7	198.5	206.5	214.0	221.3	228.5	235.9	243.7	252.2
异丁醇	185.4	195.1	204.0	212.3	219.9	226.9	233.5	239.5	245.1
1-戊醇	222.6	234.3	245.3	255.4	264.8	273.4	281.5	288.8	295.6
异戊醇	224.5	236.2	247.0	256.9	266.1	274.6	282.5	289.7	296.5
1-己醇	261.6	275.4	288.3	300.2	311.2	321.4	330.8	339.3	347.2
1-庚醇	300.6	316.5	331.3	344.9	357.6	369.2	379.9	389.6	398.5
1-辛醇	339.5	357.4	374.1	389.6	403.8	416.9	428.9	739.9	449.8

表 7.8.2　气态醇类的定压比热容（Ⅱ）　　单位：J/(mol·K)

名　　称	温　　度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
2-乙基-1-丁醇		149.8	171.0	190.9	209.5	226.9	243.2	258.4	272.5
乙二醇		88.89	97.51	105.5	113.0	119.9	126.2	132.0	137.3
1,2-丙二醇		88.68	102.6	115.3	127.2	138.0	147.9	157.0	165.3
丙三醇		101.2	115.8	129.2	141.6	152.9	163.3	172.8	181.5
丙烯醇	54.14	65.69	76.45	86.42	95.63	104.2	112.1	119.3	126.0
1,4-丁二醇		137.9	151.0	163.4	175.1	186.2	196.7	206.5	215.8
二甘醇	136.5	150.7	164.2	177.0	189.2	200.8	211.7	222.1	231.9
二丙二醇	157.6	181.5	203.7	224.5	243.8	261.6	278.1	293.3	307.2
三甘醇	184.3	205.6	225.9	245.2	263.4	280.8	297.1	312.6	327.1
1,3-二氯-2-丙醇		112.6	124.1	134.7	144.5	153.6	162.0	169.7	176.7
2,3-二氯-1-丙醇		112.6	124.1	134.7	144.5	153.6	162.0	169.7	176.7
双丙酮醇		146.4	164.8	182.4	198.2	212.1	224.4	235.0	244.0
苯甲醇	89.39	109.9	128.9	146.6	163.1	178.3	192.4	205.4	217.3
2-氯乙醇		83.69	90.52	97.05	103.2	108.9	114.4	119.6	124.4

名　　称	温　　度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-乙基-1-丁醇	272.5	285.7	297.9	309.2	319.7	329.4	338.4	346.7	354.4
乙二醇	137.3	142.1	146.5	150.4	153.9	157.1	159.9	162.3	164.4
1,2-丙二醇	165.3	173.0	180.1	186.6	192.6	198.2	203.5	208.4	213.2
丙三醇	181.5	189.5	196.7	203.5	209.6	215.4	220.7	225.8	230.5
丙烯醇	126.0	132.2	137.8	143.0	147.8	152.2	156.3	160.1	163.6
1,4-丁二醇	215.8	224.5	232.7	240.4	247.5	254.2	260.5	266.3	271.7
二甘醇	231.9	241.1	249.7	257.8	265.4	272.5	279.1	285.2	290.8
二丙二醇	307.2	320.0	331.6	342.1	351.6	360.1	367.7	374.4	380.3
三甘醇	327.1	340.8	353.6	365.5	376.7	387.1	396.7	405.5	413.6
1,3-二氯-2-丙醇	176.7	183.2	189.1	194.5	199.4	203.8	207.8	211.5	214.8
2,3-二氯-1-丙醇	176.7	183.2	189.1	194.5	199.4	203.8	207.8	211.5	214.8
双丙酮醇	244.0	251.5	257.5	262.1	265.5	267.6	268.5	268.3	267.0
苯甲醇	217.3	228.3	238.4	247.6	255.9	263.6	270.6	276.9	282.6
2-氯乙醇	124.4	128.9	133.2	137.2	140.9	144.3	147.6	150.6	153.4

表 7.8.3　气态醇类的定压比热容（Ⅲ）　　单位：kJ/(kg·℃)

名　称	温　　度/℃						
	0	100	200	300	400	500	600
甲醇	1.428	1.725	1.995	2.244	2.475	2.692	2.902
乙醇	1.340	1.687	2.010	2.320	2.613	2.893	3.165
丙醇	1.285	1.654	2.006	2.345	2.671		3.299
丁醇	1.244	1.641	2.027		2.780		3.500

注：环境压强 $p \leqslant 101.3$kPa。

表 7.8.4 液态醇类的比热容（Ⅰ） 单位：J/(mol·℃)

名称	温度/℃																					
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲醇		69.71	70.38	71.59	73.44	75.19	79.26	83.32	88.30	94.29	101.3											
乙醇	86.58	88.59	90.02	93.11	97.34	102.8	109.4	117.5	127.1	138.5	151.5	160.8	165.7	174.6	189.3	220.4						
1-丙醇	108.6	111.0	115.8	121.5	127.3	133.1	141.5	149.8	161.8	173.8	177.8	182.4	187.7	194.3	202.8	215.2	237.0					
异丙醇		110.3	4.6	120.1	127.7	137.7	151.1	167.6	186.7	200.8	213.4	225.0	236.3	247.4	257.7	267.2						
丁醇		136.6	140.6	145.7	152.7	161.8	173.8	188.5	193.7	198.3	203.2	208.4	214.1	220.4	227.8	236.8	249.0	268.4				
仲丁醇	147.5	155.2	162.6	169.7	176.6	183.3	194.1	196.5	203.3	210.4	218.0	226.3	235.5	246.0	258.0	271.8	287.8					
叔丁醇											226.6	237.3	249.3	263.0	278.7	296.9						
异丁醇	128.1	131.7	136.4	142.6	151.1	162.4	174.7	194.5	213.7													
1-戊醇			167.1	172.8	180.4	190.8	204.5	221.1	214.4	258.4	275.5											
异戊醇			174.3	183.5	192.4	201.1	209.5	217.7	225.9	234.2	242.7	251.5	260.8	270.8	281.7	293.8	307.4	322.6				
1-己醇				180.1	187.4	202.4	216.9	237.4	250.0	257.7	265.9	274.7	283.9	293.7	304.4	316.1	329.7	346.0	367.3	399.0		
1-庚醇					253.9	260.4	267.2	275.0	283.1	291.7	300.6	310.0	319.9	330.3	341.3	353.3	366.4	381.3	399.1	422.1	455.5	
1-辛醇						271.9	280.3	289.1	298.2	307.7	317.4	327.5	337.9	348.5	359.6	371.1	383.3	396.4	411.0	427.8	448.6	477.3

表 7.8.5 液态醇类的比热容（Ⅱ） 单位：J/(mol·℃)

名称	温度/℃																					
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
2-乙基-1-丁醇	217.7	228.1	238.2	248.1	257.7	267.1	276.4	285.8	295.3	305.1	315.4	326.3	338.0	350.8	364.8	380.4	397.8					
乙二醇				141.3	146.9	152.6	158.0	163.6	169.4	175.2	181.7	188.6	196.1									
1,2-丙二醇						236.3	237.0	238.1	239.7	241.7	244.2	247.1	250.5	254.7	259.7	266.2	274.9	288.0	310.2			
丙三醇					216.5	225.7	235.8	245.9	257.0	267.1	277.2	287.4	297.5	307.6	318.7	331.6						
丙烯醇	133.6	138.8	143.8	148.6	153.4	158.1	163.0	168.2	173.8	180.1	187.2	195.5	205.1	216.4	229.7	245.4						
1,4-丁二醇								297.1	297.9	299.2	300.9	303.0	305.6	308.7	312.3	316.6	322.0	328.7	337.9	351.2	373.4	
二甘醇							325.0	324.7	325.0	325.8	327.2	328.9	331.2	333.9	337.2	341.1	346.0	352.0	359.8	370.8	387.5	417.5
二丙二醇			309.3	322.8	336.0	348.9	361.5	372.8	376.2	380.0	384.3	388.9	394.0	399.5	405.8	412.9	421.4	432.0	446.7			
三甘醇			340.9	354.3	367.4	380.3	393.0	405.5	417.8	425.3	427.8	430.7	434.2	438.0	442.3	447.2	452.7	459.0	466.4	475.5	487.3	503.9
1,3-二氯-2-丙醇			197.6	203.4	208.9	214.3	219.6	224.8	230.1	235.4	241.0	246.9	253.2	260.0	267.6	276.1	285.7	296.5	308.8	322.8		
2,3-二氯-1-丙醇			195.9	201.5	206.9	212.2	217.3	222.4	227.4	232.5	237.8	243.4	249.3	255.7	262.7	270.6	279.3	289.3	300.5	313.3	327.8	
双丙酮醇		225.8	235.6	245.1	254.1	262.8	271.4	279.8	288.1	296.4	304.9	313.8	323.1	333.1	344.0	355.9	369.1	383.8	400.4			
苯甲醇						219.7	227.8	235.6	243.3	250.9	258.5	266.1	273.9	282.0	290.4	299.4	308.9	319.2	330.5	342.8	356.4	371.4
季戊四醇①																		460.6	462.6	464.9	467.3	470.1
2-氯乙醇	158.3	162.2	165.9	169.5	173.0	176.5	180.1	183.8	187.8	192.2	197.1	202.8	209.3	217.0	226.1	236.8	249.3	264.0				

① 温度为380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃时，其值分别为473.1J/(mol·℃)、476.5J/(mol·℃)、480.4J/(mol·℃)、485.0J/(mol·℃)、490.3J/(mol·℃)、496.8J/(mol·℃)、505.1J/(mol·℃)、516.0J/(mol·℃)、531.8J/(mol·℃)、556.5J/(mol·℃)。

表 7.8.6　液态醇类的比热容（Ⅲ）　　单位：kJ/(kg・℃)

名　　称	温度/℃									
	0	10	20	30	40	60	80	100	120	140
甲醇	2.366	2.458	2.512	2.550	2.579					
乙醇①	2.265	2.332	2.403	2.483	2.575	2.784	3.023	3.304	3.613	3.957
乙二醇			2.382		2.474	2.562	2.650	2.742		
丁醇	1.851^{-78}		2.364	2.437					2.885^{114}	

① 在饱和线上的数值。

注：其他醇的比热容：仲丁醇 2.713^{40}　叔丁醇 2.181^{60}　异丁醇 2.311^{20}

丙二醇 2.428^{20}　戊醇 2.315^{20}　异戊醇 2.345^{20}

表 7.8.7　甲醇水溶液的比热容　　单位：kJ/(kg・℃)

浓　度	温　　度/℃				浓　度	温　　度/℃			
(质量分数)/%	30	50	80	100	(质量分数)/%	30	50	80	100
0	4.145	4.162	4.187	4.204	60	3.437	3.638	3.940	4.145
10	4.250	4.279	4.321	4.350	70	3.199	3.433	3.789	4.024
20	4.187	4.245	4.333	4.392	80	3.040	3.308	3.710	3.982
30	4.078	4.174	4.317	4.413	90	2.784	3.086	3.542	3.843
40	3.965	4.099	4.296	4.425	100	2.621	2.956	3.458	3.714
50	3.718	3.885	4.137	4.304					

表 7.8.8　乙醇在压力下的比热容　　单位；kJ/(kg・℃)

温　度/℃	压　　强/MPa								
	8	10	12	14	16	18	20	22	24
190	4.424	4.328	4.441	4.412	4.359	4.326	4.284	4.255	4.220
200	4.729	4.643	4.565	4.497	4.439	4.389	4.347	4.313	4.275
210	4.919	4.796	4.690	4.593	4.521	4.465	4.412	4.368	4.328
220	5.190	4.976	4.840	4.713	4.612	4.550	4.503	4.432	4.375
230	5.664	5.261	5.040	4.864	4.731	4.635	4.558	4.494	4.441
240	6.733	5.706	5.304	5.048	4.863	4.737	4.643	4.562	4.497
250	6.624	6.557	5.696	5.261	5.040	4.858	4.734	4.634	4.554
260	9.804	8.902	6.393	5.533	5.279	5.007	4.839	4.714	4.615
270	8.395	9.812	7.445	6.093	5.533	5.183	4.962	4.798	4.673
280	6.627	9.241	8.680	6.877	5.775	5.400	5.093	4.891	4.737
290	4.280	6.817	8.608	7.450	6.127	5.588	5.240	4.986	4.799
300	3.813	5.457	7.130	7.253	6.480	5.750	5.374	5.076	4.868
310	3.692	4.673	5.851	6.599	6.440	5.869	5.468	5.143	4.929
320	3.544	4.204	5.050	5.818	6.031	5.802	5.478	5.167	4.948
330	3.396	3.875	4.509	5.152	5.526	5.559	5.373	5.140	4.942
340	3.305	3.683	4.162	4.673	5.059	5.225	5.191	5.054	4.897
350	3.223	3.530	3.913	4.312	4.665	4.885	4.942	4.901	4.805
360	3.167	3.413	3.717	4.055	4.357	4.568	4.679	4.710	4.669
370	3.118	3.320	3.565	3.852	4.119	4.319	4.420	4.430	4.475

表 7.8.9 乙二醇水溶液的比热容 单位：kJ/(kg·K)

浓度	质量分数/%	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	体积分数/%	0	9.1	18.4	28.0	37.8	47.8	58.0	68.4	78.9	89.4	100
温度/℃	15	4.186	4.053	3.885	3.691	3.494	3.281	3.070	2.600	2.685	2.505	2.325
	20	4.182	4.052	3.891	3.709	3.516	3.317	3.100	3.846	2.714	2.531	2.351
	25	4.180	4.056	3.903	3.729	3.539	3.321	3.13	3.109	2.745	2.558	2.379
	30	4.179	4.060	3.911	3.745	3.558	3.416	3.160	3.914	2.773	2.584	2.399
	35	4.178	4.063	3.921	3.760	3.580	3.429	3.191	3.014	2.798	2.610	2.419
	40	4.179	4.067	3.931	3.775	3.601	3.408	3.219	3.022	2.827	2.637	2.444
	45	4.180	4.071	3.938	3.789	3.620	3.431	3.245	3.053	2.856	2.662	2.470
	50	4.181	4.075	3.945	3.800	3.638	3.478	3.272	3.078	2.882	2.685	2.492
	55	4.182	4.078	3.954	3.812	3.653	3.562	3.298	3.101	2.908	2.712	2.515
	60	4.184	4.082	3.965	3.827	3.672	3.504	3.324	3.128	2.931	2.734	2.537
	65	4.187	4.090	3.973	3.838	3.687	3.521	3.347	3.150	2.957	2.756	2.560
	70	4.190	4.094	3.980	3.853	3.705	3.543	3.366	3.173	2.980	2.782	2.586
	75	4.193	4.101	3.991	3.865	3.722	3.561	3.385	3.195	3.005	2.809	2.609
	80	4.196	4.106	3.999	3.876	3.736	3.580	3.406	3.218	3.035	2.833	2.632
	85	4.201	4.111	4.009	3.890	3.751	3.596	3.427	3.241	3.027	2.857	2.654
	90	4.205	4.119	4.019	3.903	3.767	3.613	3.446	3.263	3.187	2.883	2.679
	95	4.210	4.127	4.027	3.914	3.780	3.631	3.465	3.286	3.286	2.905	2.704
	100	4.216	4.134	4.038	3.926	3.792	3.647	3.483	3.308	3.103	2.927	2.726
	105	4.221	4.142	4.046	3.937	3.808	3.665	3.502	3.326	3.144	2.950	2.749
	110	4.229	4.153	4.057	3.948	3.823	3.680	3.521	3.345	3.165	2.973	2.772
	115	4.240	4.161	4.068	3.963	3.837	3.699	3.540	3.368	3.188	3.995	2.794
	120	4.248	4.172	4.083	3.979	3.856	3.718	3.562	3.390	3.210	3.021	2.820
	125	4.258	4.183	4.095	3.990	3.872	3.734	3.582	3.413	3.233	3.045	2.844
	130	4.270	4.194	4.109	4.004	3.887	3.751	3.601	3.433	3.256	3.067	2.866
	135	4.281	4.205	4.122	4.019	3.904	3.770	3.619	3.454	3.278	3.090	2.888
	140	4.292	4.218	4.134	4.034	3.922	3.789	3.640	3.477	3.301	3.112	2.913
	145	4.303	4.234	4.150	4.049	3.936	3.808	3.662	3.500	3.323	3.136	2.939
	150	4.315	4.249	4.165	4.065	3.952	3.827	3.680	3.521	3.346	3.162	2.961
	155	4.331	4.264	4.180	4.084	3.971	3.846	3.699	3.540	3.369	3.184	2.984
	160	4.350	4.283	4.199	4.103	3.990	3.864	3.722	3.563	3.391	3.207	3.006
	165	4.369	4.302	4.218	4.122	4.009	3.883	3.741	3.586	3.414	3.230	3.029
	170	4.391	4.321	4.237	4.141	4.028	3.902	3.763	3.608	3.437	3.252	3.054
	175	4.414	4.340	4.256	4.160	4.047	3.923	3.786	3.631	3.459	3.275	3.080
	180	4.435	4.358	4.275	4.178	4.065	3.950	3.807	3.653	3.482	3.298	3.095

表 7.8.10 固态醇的比热容 单位：kJ/(kg·K)

名称	温度/℃	计算式	名称	比热容
乙二醇	−190～−40	$1.532+0.00461t$	正丙醇	0.712^{-200}, 1.520^{-175}, 1.972^{-150}, 2.081^{-130}
异丙醇	−200～−160	$0.214+0.00690t$	半乳糖醇	1.181^{20}
甘露糖醇	0～100	$1.310+0.00105t$	三甲基甲醇	2.340^{-4}
乙醇(晶体)	0.971^{-190}, 1.038^{-180}, 1.181^{-160}, 1.331^{-140}, 1.574^{-130}		丙三醇	0.0377^{-265}, 0.0921^{-260}, 0.197^{-250}, 0.356^{-220}, 0.482^{-200}, 0.909^{-100}, 1.382^{0}
乙醇(玻璃体)	1.089^{-190}, 1.239^{-180}, 1.591^{-175}, 1.671^{-170}		丁四醇	1.470^{60}

7.9 热导率

表 7.9.1 气态醇类的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/K																
	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲醇	5.146	7.657	10.59	13.93	17.70	21.84	26.36	31.25	36.53	42.26	48.12	54.39	61.09	68.20	75.31	82.84	90.79
乙醇	7.991	11.30	15.15	19.50	24.39	29.79	35.73	42.26	49.37	56.48	64.85	73.22	82.42	92.05	102.1	113.0	123.8
1-丙醇	6.820	9.749	13.22	17.20	21.67	26.65	32.13	38.12	44.77	51.46	58.99	66.94	75.73	84.52	94.14	104.2	114.6
异丙醇	7.113	10.21	13.85	18.03	22.76	28.03	33.85	40.17	46.86	54.39	62.34	71.13	79.91	89.54	99.58	118.8	121.3
丁醇	6.192	8.996	12.30	16.11	20.46	25.31	30.63	36.48	42.68	49.79	56.90	64.85	73.22	82.42	91.63	101.7	112.1
仲丁醇	6.318	9.205	12.64	16.57	21.00	25.98	31.46	37.49	43.93	51.04	58.58	66.53	75.31	84.52	94.14	104.2	115.1
叔丁醇			14.43	19.00	24.14	29.96	36.36	43.51	51.04	59.41	68.20	77.82	87.86	98.32	109.6	121.8	134.3
异丁醇	6.402	9.540	13.22	17.41	22.09	27.24	32.89	38.99	45.61	52.72	59.83	67.78	76.15	84.94	94.14	103.3	113.4
1-戊醇	5.858	8.619	11.88	15.69	20.00	24.85	30.21	36.11	42.68	49.37	56.90	64.85	73.22	82.42	92.05	102.1	112.5
异戊醇		8.912	12.30	16.23	20.71	25.69	31.25	37.32	43.93	51.04	58.99	66.94	75.73	84.94	94.98	105.4	116.3
1-己醇		7.489	10.38	13.68	17.36	21.42	25.86	30.67	35.82	413.7	47.28	53.14	59.83	66.53	74.06	81.17	89.12
1-庚醇		6.694	9.288	12.26	15.56	19.16	23.14	27.45	32.05	36.99	42.26	47.70	53.56	59.83	66.11	72.80	79.91
1-辛醇			9.832	13.10	16.82	21.00	25.65	30.75	36.36	42.26	48.95	56.07	63.18	71.13	79.50	88.28	97.91

表 7.9.2 气态醇类的热导率（Ⅱ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/K																	
	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
2-乙基-1-丁醇		5.439	8.033	11.13	14.69	18.79	23.35	28.41	33.97	40.04	46.44	53.56	61.09	69.04	77.82	86.61	96.23	106.3
乙二醇				11.09	14.60	18.54	22.84	27.57	32.72	38.20	43.93	50.21	56.90	64.02	71.13	78.66	87.03	94.98
1,2-丙二醇			9.665	13.35	17.61	22.34	27.57	33.30	39.46	46.02	53.14	60.67	68.62	76.99	85.77	94.98	104.6	114.6
丙三醇				9.540	12.55	15.94	19.71	23.77	28.20	32.93	37.99	43.51	48.95	55.23	61.50	67.78	74.89	82.01
丙烯醇	4.583	8.284	12.05	16.69	21.97	27.91	34.43	41.55	49.37	57.74	66.53	75.73	85.77	96.23	107.1	118.8	131.0	143.5
1,4-丁二醇				10.50	13.77	17.49	21.67	26.32	31.38	36.86	42.68	49.37	56.07	63.18	71.13	79.08	87.86	96.65
二甘醇				9.623	12.64	16.07	19.83	23.93	28.37	33.14	38.24	43.51	49.37	55.23	61.92	68.20	75.31	82.42
二丙二醇				9.707	12.76	16.19	20.00	24.10	28.58	33.39	38.53	43.93	49.79	55.65	62.34	69.04	75.73	83.26
三甘醇		3.958	5.899	8.159	10.75	13.60	16.82	20.33	24.10	28.16	32.47	37.07	41.84	46.86	52.30	58.16	64.02	70.29
1,3-二氯-2-丙醇				8.368	11.00	13.97	17.28	20.92	24.94	29.29	34.02	39.04	44.35	50.21	56.48	62.76	69.45	76.57
2,3-二氯-1-丙醇				8.117	10.63	13.51	16.69	20.21	24.10	28.28	32.80	37.70	43.10	48.53	54.39	60.67	66.94	74.06
双丙酮醇			8.828	12.30	16.36	20.96	26.15	31.88	38.20	45.19	52.72	60.67	69.04	78.24	88.28	98.32	109.2	120.9
苯甲醇				11.80	15.65	20.00	24.89	30.33	36.32	42.68	49.79	57.32	65.69	74.06	83.26	92.88	103.3	114.2
2-氯乙醇			8.033	10.88	14.10	17.74	21.80	26.28	31.13	36.40	42.26	48.12	54.81	61.50	69.04	76.57	84.94	93.30

表 7.9.3 气态醇类的热导率（Ⅲ） 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃									
	0	20	50	100	150	200	300	400	500	600
甲醇	14.30	15.82	18.14	21.77		32.89	45.79	60.44	76.71	94.49
乙醇	12.90			23.01		35.10	49.98	66.71	85.77	1073.9
乙二醇	10.12			11.63						
丁醇	13.26	14.77	17.45	22.56	28.14	34.42				

注：环境压强为 101.3kPa。

表 7.9.4 乙醇气体在压力下的热导率 单位：mW/(m·K)

温度/℃	饱和线上的λ值	压强/MPa						
		0.1	1.5	2.5	5.0	8.0	10	15
0	12.9	12.9						
20	14.9	14.9						
40	16.7	16.7						
60	18.8	18.8						
80	21.7	20.9						
100	24.6	23.0						
120	27.7	25.1						
140	30.6	28.0						
160	34.8	30.6	35.5					
180	42.8	33.0	36.3	41.6				
200	44.7	35.1	38.1	41.7				
220	53.6	38.1	40.2	43.8	57.7			
240	71.7	40.6	42.6	45.9	55.5			
243	78.7	41.0	43.1	46.4	55.0	104.4	118.2	117.5
250		41.8	43.9	47.6	54.6	96.3	110.2	115.8
280		46.8	48.9	51.0	55.8	66.4	80.4	110.2
300		50.0	52.7	54.8	58.0	65.3	74.4	101.7
320		53.5	55.6	57.7	61.8	67.5	73.4	95.4
340		56.9	59.4	61.1	64.7	70.1	74.4	91.7
350		58.6	60.2	62.7	66.9	71.7	76.0	90.4

表 7.9.5　液态醇类的热导率（Ⅰ）　　　　单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃																					
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲醇		269.2	259.6	250.0	240.3	230.3	219.8	208.9	198.0	186.3	174.2	161.6	148.6	134.0	118.5	101.3	80.39					
乙醇	209.3	204.7	200.1	195.5	190.5	185.5	180.5	175.0	169.6	163.7	157.4	151.1	144.0	136.5	127.7	117.6	104.7	80.39				
1-丙醇	216.0	209.3	202.6	195.5	188.4	181.3	173.8	166.2	158.3	149.9	141.5	132.7	123.1	113.5	103.0	91.69	79.13	64.48	43.54			
异丙醇		179.6	175.4	171.2	166.6	162.4	157.4	152.8	147.8	142.4	136.9	130.6	124.3	117.2	108.9	99.23	85.83					
丁醇		192.6	186.7	180.9	174.6	168.3	162.0	155.7	149.1	141.9	134.8	127.7	119.7	111.8	103.4	94.62	838.2	74.11	61.96	46.05		
正丁醇						170	168				159											
仲丁醇	195.9	190.1	183.8	177.5	170.8	164.5	157.4	150.7	143.2	136.1	128.1	120.2	111.8	102.6	93.37	82.90	71.59	57.78	38.35			
叔丁醇								145.7	137.7	129.4	120.6	111.8	102.2	91.69	80.39	67.41	51.08					
异丁醇	197.2	191.3	185.5	179.2	172.9	166.2	162.0	152.8	146.1	139.0	131.5	123.5	115.6	107.2	97.97	92.53	77.87	65.73	51.08			
1-戊醇			175.4	170.4	165.0	159.5	153.7	148.2	142.4	136.1	129.8	123.5	116.8	110.1	103.0	95.46	87.50	78.71	69.50	58.62	45.22	
2-戊醇						166	164				154											
异戊醇			174.6	169.1	163.7	157.8	152.4	146.1	140.3	134.0	127.3	120.6	113.9	106.3	98.81	90.85	82.06	72.85	62.38	49.40		
1-己醇				161.2	156.6	151.6	147.0	141.9	136.5	131.0	125.6	120.2	114.3	108.4	102.2	95.88	88.76	81.64	74.11	65.73	56.10	44.80
正己醇						163	160.5		157^{75}		154											
正庚醇						166	164	161.5	157^{75}		156											
1-庚醇					189.2	175.4	163.3	152.8	143.6	135.7	128.1	121.0	114.7	108.9	103.0	97.55	92.53	87.50	83.32	79.13	75.78	74.11
1-辛醇						162.9	152.4	143.6	135.7	128.5	121.8	115.6	109.7	104.7	99.23	94.62	89.60	85.41	80.81	76.62	72.43	69.08
壬醇							169				160											

表 7.9.6　液态醇类的热导率（Ⅱ）　　　　单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃																							
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	214.4	199.7	186.7	175.0	164.1	154.1	144.4	136.1	127.7	120.2	113.0	105.9	99.23	92.95	86.25	79.55	72.43	63.64						
乙二醇				254.1	256.7	259.6	262.1	265.0	267.5	270.5	273.0	275.5	278.0	280.9	283.9									
1,2-丙二醇	223.6	228.6	232.8	235.7	237.8	239.1	239.5	239.1	237.8	236.1	233.6	230.3	226.9	222.3	217.3	211.0	203.9	194.7	183.0	166.2	138.2			
丙三醇					287.2	289.7	292.7	295.2	297.7	298.1	302.7	305.6	308.6	310.7	313.6	316.5	318.6							
丙烯醇	203.5	196.8	189.7	182.1	175.4	167.9	159.9	152.0	143.6	135.2	126.0	116.8	106.8	95.98	84.15	70.76	53.59							
1,4-丁二醇						179.2	178.8	177.9	176.7	175.0	173.3	170.8	167.9	165.0	161.6	157.4	153.2	148.2	142.4	135.2	126.4	114.7	97.13	
二甘醇				209.3	210.2	210.2	209.8	208.9	207.2	205.6	203.1	200.1	196.8	193.4	189.2	184.2	179.2	173.3	166.6	158.7	149.5	137.7	121.8	
三甘醇	263.3	257.9	252.5	247	241.6	235.7	230.3	224.4	218.6	212.7	206.8	200.5	194.3	188.0	181.3	174.6	167.5	160.4	152.4	144.4	136.1	126.4	116.4	103.8
1,3-二氯-2-丙醇				137.7	133.6	129.4	125.2	120.6	116.0	111.4	106.3	101.3	96.30	90.85	85.41	79.55	73.27	66.57	59.45	51.50	42.29	28.22		
2,3-二氯-1-丙醇				138.2	134.0	129.8	125.6	121.4	116.8	112.2	107.6	103.0	97.97	92.53	87.50	81.64	75.78	69.50	62.80	55.68	47.31	36.72		
双丙酮醇		157.0	152.4	147.8	142.8	137.7	132.7	127.3	122.3	116.4	111.0	105.1	98.81	92.53	85.83	78.71	70.76	62.38	52.75	40.86				
苯甲醇				154.5	149.9	145.7	141.5	136.9	132.3	127.7	122.7	118.1	113.0	107.6	102.2	96.72	90.85	84.99	78.29	71.59	64.06	56.10	46.47	32.82
2-氯乙醇	179.6	174.2	168.3	162.9	157.0	151.1	145.3	139.0	132.7	126.0	119.3	112.2	104.7	97.13	88.76	79.97	69.92	58.62	44.38					

表 7.9.7 醇类水溶液的热导率 单位：W/(m·K)

（1）甲醇水溶液

浓度	温　　度/℃					
/%	−40	−20	0	20	40	60
0			0.565	0.599	0.628	0.652
20			0.465	0.485	0.504	0.524
40	0.357	0.367	0.377	0.387	0.397	0.407
60	0.300	0.303	0.307	0.310	0.314	0.316
80	0.253	0.251	0.249	0.246	0.244	0.242
100	0.223	0.216	0.209	0.202	0.195	0.188

（2）乙醇水溶液

浓度	温　　度/℃						
/%	−40	−20	0	20	40	60	−80
0			0.565	0.598	0.628	0.652	0.669
20			0.451	0.471	0.489	0.504	0.516
40		0.343	0.352	0.364	0.373	0.381	0.386
60	0.266	0.270	0.273	0.275	0.279	0.282	0.285
80	0.216	0.214	0.213	0.212	0.209	0.208	0.206
100	0.182	0.178	0.172	0.167	0.161	0.157	0.152

（3）甘油水溶液

浓度	温度　　/℃						
/%	−20	0	20	40	60	80	100
0		0.565	0.598	0.628	0.652	0.669	0.680
20		0.496	0.522	0.546	0.568	0.585	
40		0.434	0.452	0.471	0.488	0.502	
60	0.364	0.375	0.387	0.399	0.410	0.420	
80	0.318	0.324	0.330	0.336	0.342	0.348	0.353
100			0.282	0.285	0.287	0.290	0.293

（4）乙二醇水溶液（Ⅰ）

浓度	温　　度/℃							
/℃	−40	−20	0	20	40	60	80	100
0			0.565	0.598	0.628	0.652	0.669	0.680
20			0.485	0.508	0.531	0.550	0.567	0.576
40		0.393	0.408	0.423	0.438	0.453	0.468	0.476
60	0.328	0.337	0.346	0.356	0.365	0.374	0.384	0.390
80	0.284	0.288	0.293	0.297	0.302	0.307	0.311	0.316
100			0.252	0.254	0.257	0.259	0.261	0.264

（5）乙二醇水溶液（Ⅱ）

温　度	15℃时的密度/(kg/m³)								
/℃	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045
−15							0.47	0.46	
−10						0.49	0.48	0.46	
−5				0.50	0.49	0.49	0.48	0.46	
0	0.56	0.55	0.53	0.51	0.50	0.49	0.48	0.46	0.46
10	0.57	0.56	0.54	0.52	0.51	0.49	0.485	0.47	0.46
20	0.58	0.57	0.55	0.53	0.52	0.50	0.49	0.48	0.46
50	0.62	0.59	0.58	0.56	0.55	0.52	0.51	0.50	0.48

表 7.9.8 某些甲醇溶液的热导率 单位：W/(m·K)

温　度	氢氧化钠(质量分数)/%			
/℃	0	5	10	15
15	0.2117	0.2284	0.2394	0.2464
25	0.2104	0.2307	0.2371	0.2429

温　度	氢氧化钠(质量分数)/%			
/℃	0	5	10	15
40	0.2034	0.2202	0.2330	0.2412
60	0.1976	0.2156	0.2290	0.2382

温度	碘化钠(质量分数)/%			
/℃	0	10	15	20
25	0.2092	0.2092	0.2092	0.2092
40	0.2034	0.2057	0.2069	0.2080
60	0.1993	0.2022	0.2051	0.2063

温度	碘化钾(质量分数)/%			
/℃	0	5	10	15
25	0.2098	0.2075	0.2057	0.2034
40	0.2040	0.2028	0.2022	0.2011
60	0.1993	0.1987	0.1987	0.1987

温度	氯化钙(质量分数)/%			
/℃	0	10	15	20
25	0.2092	0.2162	0.2214	0.2255
40	0.2034	0.2115	0.2179	0.2231
60	0.1993	0.2069	0.2144	0.2196

温度	三氯化锑(质量分数)/%					
/℃	0	20	40	60	80	90
25	0.208	0.205	0.200	0.195	0.183	0.177
40	0.205	0.202	0.199	0.192	0.182	0.175
60	0.200	0.199	0.197	0.191	0.181	0.174

温　度	溴化钠(质量分数)/%			
/℃	0	5	10	15
25	0.2092	0.2088	0.2086	0.2080
40	0.2034	0.2042	0.2028	0.2022
52	0.2011	0.2007	0.2005	0.1999

温　度	硝酸铵(质量分数)/%			
/℃	0	5	10	15
25	0.2098	0.2168	0.2231	0.2301
40	0.2040	0.2115	0.2191	0.2231
60	0.1993	0.2075	0.2173	0.2260

表 7.9.9　某些醇类溶液的热导率（15℃）　　单位：W/(m·K)

溶液名称	温度/℃					
	0	20	40	60	80	100
甲醇-甲酸甲酯	0.2045	0.2000	0.1964	0.1952	0.1941	0.1929
甲醇-氯苯	0.2045	0.1813	0.1627	0.1476	0.1360	0.1290
甲醇-四氯化碳	0.2045	0.1720	0.1476	0.1278	0.1139	0.1069
乙醇-三氯甲烷	0.1383	0.1290	0.1209	0.1150	0.1162	0.1209
异丁醇-甲酸甲酯	0.1336	0.1371	0.1453	0.1569	0.1720	0.1929
异丁醇-四氯化碳	0.1336	0.1220	0.1150	0.1081	0.1034	0.1069

7.10　临界值和偏心因子

表 7.10.1　醇类的临界值（Ⅰ）

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c/(L/mol)	Z_c
甲醇	CH_4O	239.4	8094	272	0.118	0.224
乙醇	C_2H_6O	243.1	6378	276	0.167	0.248
丙醇	C_3H_8O	236.5	4781	278	0.218	0.253
1-丙醇	C_3H_8O	263.6	5168	275	0.218	0.253
(顺)正丙醇	C3H8O	240	5198			
(反)正丙醇	C_3H_8O	264	4903	273		
异丙醇	C_3H_8O	262.4	4153	270	0.220	0.248
正丁醇	$C_4H_{10}O$	287	4746	270	0.274	0.259
异丁醇	C_3H_6O	233	4295	272	0.274	0.258
仲丁醇	C_3H_6O	262.8	4194	277	0.268	0.252
叔丁醇	C_3H_6O	314.9	3972	270	0.275	0.26
戊醇	$C_5H_{12}O$	313	3849	270	0.326	0.258
异戊醇	$C_5H_{12}O$	298	3849	274		0.26
二甘醇	$C_5H_{12}O_3$	408	4660	336		0.26
三甘醇	$C_6H_{14}O_4$	437	3353	337		0.253
乙二醇	$C_2H_6O_2$	372	7699	334	0.186	0.27
1,2-丙二醇	$C_3H_8O_2$	352	6078	321	0.237	0.28
1,3-丙二醇	$C_3H_8O_2$	385	5977		0.241	0.26
1,2,3-丙三醇	$C_3H_8O_2$	453	6686		0.255	0.28
丙三醇	$C_3H_8O_3$	453	6686	361		0.28
1,4-丁二醇	$C_4H_{10}O_2$	395	4883	304		0.260
环己醇	$C_6H_{12}O$	352	3748		0.327	0.24
二丙基醇	$C_6H_{14}O_3$	378	3586	321		0.277
苯甲醇	C_7H_8O	404	4660	324	0.334	0.28
2-氯乙醇	C_2H_5ClO	311	5916	371		0.264
1,3-二氯-2-丙醇	$C_3H_6Cl_2O$	362	4498	407		0.270
2,3-二氯-1-丙醇	$C_3H_6Cl_2O$	373	4498	407		0.265
双丙酮醇	$C_6H_{12}O_2$	333	3596	307		0.271
2-乙基-1-丁醇	$C_6H_{14}O$	307.0	3404	278		0.260
2,2-二甲基-1-丙醇	$C_5H_{12}O$	276	3951		0.319	0.28
2-乙基己醇	$C_8H_{18}O$	340	2760		0.494	0.267
二乙基二醇	$C_4H_{10}O_3$	408	4660		0.316	0.26
二丙基二醇	$C_6H_{14}O_3$	378	3586	321		0.277
季戊四醇	$C_5H_{12}O_4$	627	4781	365	0.381	0.239
丙烯醇	C_3H_6O	272	5713	286	0.203	0.256
甲硫醇	CH_4S	196.8	7233	332	0.145	0.268
乙硫醇	C_2H_6S	225.5	5490	300	0.207	0.274
十二硫醇	$C_{12}H_{26}S$	450.5	1844	268		0.231

表 7.10.2 醇类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
2-戊醇	286.4	3675	0.329	0.26	1-十六醇	525.8	1610	0.907	0.228
3-戊醇	337.1	3880	0.325	0.271	十九醇	394.8	1380	1.07	0.222
1-己醇	312.7	3417	0.387	0.261	二丁醇	406.8	4202	0.269	0.254
2-己醇	359.4	3310	0.384	0.261	1,2-二丁醇	402.8	5210	0.303	0.279
1-庚醇	335.1	3058	0.435	0.253	1,3-二丁醇	393.8	4020	0.305	0.218
2-庚醇	331.8	3021	0.442	0.264	1,4-二丁醇	337.8	4880	0.297	0.261
异庚醇	379.3	3030	0.432	0.26	2,3-二丁醇	306.8	5130	0.267	0.27
1-壬醇	376.4	2528	0.572	0.259	2-乙基-1-丁醇	302.2	3400	0.38	0.268
2-壬醇	414.1	2530	0.575	0.269	2-甲基-1-丁醇	270.5	3940	0.327	0.269
1-癸醇	370.8	2315	0.649	0.263	2-甲基-2-丁醇	304	3710	0.327	0.268
异癸醇	430.4	2280	0.591	0.252	3-甲基-1-丁醇	282.9	3930	0.327	0.268
1-十一醇	446.2	2147	0.718	0.264	3-甲基-2-丁醇	340.8	3870	0.327	0.274
十二醇	535.8	1994	0.716	0.239	1-氨基-2-丙醇	375.8	5670	0.278	0.309
正十二醇	460.8	1300	1.12	0.216	3-氨基-1-丙醇	403.8	5500	0.245	0.25
1-十三醇	473.8	1935	0.749	0.237	1-苯基-1-丙醇	411.8	3490	0.44	0.273
1-十四醇	485.8	1810	0.802	0.234	2-苯基-1-丙醇	404.8	3490	0.44	0.27
1-十五醇	496.8	1700	0.854	0.23	1-苯基-2-丙醇	356.8	3490	0.44	0.272

表 7.10.3 醇类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲醇	0.565831	1-十八醇	0.888625	正十二硫醇	0.666333
乙醇	0.643558	十九醇	0.908171	叔十二硫醇	0.609759
1-丙醇	0.620432	1,2-乙二硫醇	0.257045	三乙二醇	0.755952
异丙醇	0.666873	乙二醇	0.506776	三丙二醇	1.25671
正丁醇	0.589462	2-乙氧基乙醇	0.758177	三丙酮醇	1.34948
异丁醇	0.58571	2-乙基-1-丁醇	0.713628	2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇	0.840588
叔丁醇	0.615203	2-乙基己醇	0.555852	山梨醇	2.21307
1-戊醇	0.57314	乙硫基乙醇	0.731041	己二醇	1.15798
2-戊醇	0.558707	2-丁氧基乙醇	0.514308	1,6-己二醇	1.21622
3-戊醇	0.538304	正丁基硫醇	0.271361	2,2-己氧基乙氧基乙醇	1.11096
1-己醇	0.576355	仲丁基硫醇	0.25059	2-己氧基乙醇	0.900381
2-己醇	0.555542	叔丁基硫醇	0.191395	反-3-己烯醇	0.334056
1-庚醇	0.567024	异丁基硫醇	0.252762	正己硫醇	0.368101
2-庚醇	0.557425	顺-2-丁烯-1,4-二醇	1.17501	双丙酮醇	0.768352
异庚醇	0.780717	反-2-丁烯-1,4-二醇	1.21861	正壬基硫醇	0.531346
1-辛醇	0.58291	2-丁醛-1,4-二醇	1.12976	叔壬基硫醇	0.451417
2-辛醇	0.583652	2,2-二乙氧基乙醇	0.680756	1,2-丙二醇	1.10651
1-壬醇	0.599685	二丁醇	0.576776	1,3-丙二醇	0.738488
2-壬醇	0.595397	1,2-二丁醇	0.630463	丙三醇	0.51269
1-癸醇	0.621924	1,3-二丁醇	0.704256	丙烯醇	0.569654
异癸醇	0.912981	1,4-二丁醇	1.17696	丙烯醛氰醇	0.843488
1-十一醇	0.624739	2,3-二丁醇	1.10549	异丙硫醇	0.21381
十二醇	0.666353	二丙二醇	1.19769	正丙硫醇	0.231789
正十二烷醇	0.918342	二甘醇	0.622105	丙酮氰醇	0.767254
1-十三醇	0.712411	2,6-二甲基-4-庚醇	0.802194	四乙二醇	0.917442
1-十四烷醇	0.743185	2,2-二甲基丙醇	0.603558	四氢糠醇	0.704357
1-十五醇	0.779668	二甲基苯基甲醇	0.69243	1,5-戊二醇	1.22163
1-十六烷醇	0.816283	二硝基乙二醇	0.790366	2,4-戊二醇	1.12226
十七醇	0.849235	十一烷基硫醇	0.638778	新戊二醇	1.12586

续表

物　料　名	偏心因子	物　料　名	偏心因子	物　料　名	偏心因子
1-戊硫醇	0.320705	反-4-甲基环己醇	0.69399	1-苯基-1-丙醇	0.74643
2-甲氧基-1-丙醇	0.719163	对甲基苯甲醇	0.748048	2-苯基-1-丙醇	0.764278
2-甲氧基-2-乙氧基乙醇	0.87074	α-甲基苯基甲醇	0.705968	1-苯基-2-丙醇	0.749622
2-甲氧基乙醇	0.733118	过氧化苯乙醇	0.812977	苯基硫醇	0.262789
2-甲基-1-戊醇	0.510043	苄基硫醇	0.312604	正癸硫醇	0.587421
4-甲基-2-戊醇	0.572972	苄醇	0.367453	β-胆固醇	0.94769
2-甲基-1,3-丙二醇	0.714395	正辛基硫醇	0.449744	过氧化二叔丁基醇	0.403148
2-甲基-1-丁醇	0.573615	叔辛基硫醇	0.300057	3-氨基-1-丙醇	0.827268
3-甲基-1-丁醇	0.589027	季戊四醇	2.17276	1-氨基-2-丙醇	0.786956
2-甲基-2-丁醇	0.47947	正庚基硫醇	0.422568	6-氨基己醇	0.968921
3-甲基-2-丁醇	0.512327	炔丙醇	0.554624	β-羟基乙硫醇	0.671564
1-甲基环己醇	0.221299	环己六醇(肌醇)	2.37096	2-氯乙醇	0.657799
顺-2-甲基环己醇	0.68049	1,4-环己基二甲醇	1.18754	硫代二甘醇	1.17637
反-2-甲基环己醇	0.67904	环己基硫醇	0.264134	L-薄荷醇	0.779609
顺-3-甲基环己醇	0.694277	环己醇	0.369047	糠醇	0.734118
反-3-甲基环己醇	0.680552	2,3-环氧-1-丙醇	0.672266		
顺-4-甲基环己醇	0.688003	2-苯乙醇	0.74293		

7.11　焓和比焓

表 7.11.1　醇类的焓　　单位：kJ/kmol

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓	298.2K 下标准燃烧焓	熔化焓	常规沸点下的汽化焓
甲醇	−200940	−638200	3215	35140.6
乙醇	−234950	−1235000	4931	38934.9
1-丙醇	−255200	−1843810	5372	41655.9
异丙醇	−272700	−1830000	5410	39383.7
正丁醇	−274600	−2456010	9372	43083.5
异丁醇	−283200	−2449000	6322	41857.3
叔丁醇	−312400	−2423900	6703	39025.1
1-戊醇	−298737	−3060510	9790.56	44188
2-戊醇	−313800	−3051500	8480	42608.7
3-戊醇	−316729	−3048340	9080	41604.5
1-己醇	−316500	−3676600	15400	45827.7
2-己醇	−333500	−3666000	10300	42818.5
1-庚醇	−336400	−4286000	18180	47270.3
2-庚醇	−355000	−4330000	14500	42503.8
异庚醇	−342000	−4290000	—	48066.4
1-辛醇	−355500	−4898300	22500	47435
2-辛醇	−376000	−4880000	17300	44862
1-壬醇	−381200	−5500700	28800	48547.6
2-壬醇	−398000	−5490000	19300	46232
1-癸醇	−396700	−6115900	37656	49681.8
异癸醇	−409000	−6110000	17300	53278.3
1-十一醇	−418400	−6726100	27110	51834.5
十二醇	−436700	−7338000	31380	51120.9
正十二烷醇	−605200	-1.2×10^{7}	99200	55217.5
1-十三醇	−460400	−7901400	23300	51475.9
1-十四烷醇	−475900	−8491400	25100	52165.1

续表

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓	298.2K 下标准燃烧焓	熔化焓	常规沸点下的汽化焓
1-十五醇	−501800	−9114200	30350	52940.1
1-十六烷醇	−522500	−9724000	33600	53903.3
十七醇	−543100	-1×10^{7}	55600	53545.3
1-十八醇	−563800	-1.1×10^{7}	48950	53185.8
十九醇	−584500	-1.2×10^{7}	63200	53769.1
6-氨基己醇	−283000	−3850000	34900	59180.1
1,2-乙二硫醇	−9700	−2050000	16400	37970.3
乙二醇	−392200	−1052700	9958	53165.6
2-乙氧基乙醇	−400000	−2335000	12700	39570.5
2-乙基-1-丁醇	−326101	−3671400	8220	43204.8
2-乙基己醇	−365300	−4892100	—	46395.2
乙硫基乙醇	−234000	−2790000	9240	47562
2-丁氧基乙醇	−441000	−3560000	18700	43337
正丁基硫醇	−87800	−2955400	10460	32180.7
仲丁基硫醇	−96600	−2949000	6477	30665.7
叔丁基硫醇	−109300	−2939600	2482	28516
异丁基硫醇	−96900	−2949000	4982.3	31094.3
顺-2-丁烯-1,4-二醇	−296200	−2170000	14500	61800.3
反-2-丁烯-1,4-二醇	−301000	−2154000	14500	66319.9
2-丁醛-1,4-二醇	−118000	−2090000	17100	68485
2,2-二乙氧基乙醇	−565000	−3430000	18300	48170.4
二丁醇	−292900	−2440800	5971	40964.7
1,2-二丁醇	−445800	−2267800	9720	52748.9
1,3-二丁醇	−433200	−2282400	8320	54380.5
1,4-二丁醇	−426700	−2280100	16300	62902.8
2,3-二丁醇	−482300	−2237000	11300	55185.8
二丙二醇	−628000	−3340000	22700	62209.2
二甘醇	−546400	−2155000	13481	56954.5
2,6-二甲基-4-庚醇	−410000	−5490000	—	45659.2
2,2-二甲基丙醇	−319072	−3099470	12500	41350.3
二甲基苯基甲醇	−178300	−4748000	8970	48221.5
二硝基乙二醇	−165600	−1034000	19100	52711.9
十一烷基硫醇	−232500	−7225400	39900	49270.9
正十二硫醇	−253200	−7835200	39000	50389.8
叔十二硫醇	−273400	−7824000	—	47592.7
三乙二醇	−725100	−3249800	18200	56590.9
三丙二醇	−829700	−5038000	—	62250.7
三丙酮醇	−575230	−5036000	28500	62714.5
2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇	−412850	−4650000	8630	55512.2
山梨醇	−1140000	−2914660	32000	120913
己二醇	−534800	−3451000	14800	57525
1,6-己二醇	−459400	−3463980	25500	60108.2
2,2-己氧基乙氧基乙醇	−651500	−5852000	28400	61903.3
2-己氧基乙醇	−484200	−4764000	23500	49129.2
反-3-己烯醇	−73900	−4340000	10500	31486.1
正己硫醇	−129200	−4176200	18010	37429.2
双丙酮醇	−542900	−3219000	6040	44439.7
正壬基硫醇	−190800	−6006000	33000	44863.6
叔壬基硫醇	−213000	−5990000	21600	41801

续表

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓	298.2K 下标准燃烧焓	熔化焓	常规沸点下的汽化焓
1,2-丙二醇	−421500	−1647600	7570	54479.8
1,3-丙二醇	−408000	−1667000	7100	58212.7
丙三醇	−577900	−1477000	18280	65712.1
丙烯醇	−124500	−1731900	5120	39950.3
异丙硫醇	−75900	−2339800	5736	28021.2
正丙硫醇	−67500	−2345800	5477	29594.2
丙酮氰醇	−133000	−2239120	9470	50127.2
四乙二醇	−883000	−4343100	36600	65925.9
四氢糠醇	−369200	−2741200	—	45228.9
1,5-戊二醇	−449100	−2887300	15730	64092.4
2,4-戊二醇	−482300	−2873000	11200	55950.5
新戊二醇	−464000	−2867500	4440	59555.5
1-戊硫醇	−109800	−3564100	17530	35029.4
正癸硫醇	−210900	−6616100	31000	46658.7
2-甲氧基-1-丙醇	−404300	−2334000	—	40294.9
2-甲氧基-2-乙氧基乙醇	−530000	−2830000	18700	47886.6
2-甲氧基乙醇	−370600	−1731660	8330	38828.1
2-甲基-1-戊醇	−322900	−3670000	—	43989
4-甲基-2-戊醇	−344900	−3659400	—	41091
2-甲基-1,3-丙二醇	−434900	−2277000	9460	55350.6
2-甲基-1-丁醇	−302085	−3062020	8270	44364.9
3-甲基-1-丁醇	−302100	−3062300	6610	44126
2-甲基-2-丁醇	−329700	−3039100	4456	39575.5
3-甲基-2-丁醇	−314218	−3052020	—	41364.5
1-甲基环己醇	−332000	−4058000	7060	39286.1
顺-2-甲基环己醇	−327000	−4057400	9640	46302.6
反-2-甲基环己醇	−352600	−4031800	12500	46459.5
顺-3-甲基环己醇	−350900	−4031400	12000	48144.5
反-3-甲基环己醇	−329100	−4053200	12000	47784.7
顺-4-甲基环己醇	−347500	−4034400	10600	47255.8
反-4-甲基环己醇	−367200	−4014300	11200	47910.5
对甲基苯甲醇	−133200	−4156000	11300	52345
α-甲基苯基甲醇	−138700	−4160000	9930	49099.8
过氧化苯乙醇	−67090	−4208000	—	60388.2
苄基硫醇	93300	−4060000	14600	43303
苄醇	−94870	−3561300	8972	48974.9
正辛基硫醇	−170100	−5396200	24000	42126.6
叔辛基硫醇	−202400	−5376000	11300	35502.9
季戊四醇	−776700	−2498100	7110	107126
正庚基硫醇	−149500	−4786500	25380	40099.4
炔丙醇	42200	−1656940	—	42328.7
环己六醇(肌醇)	−1130000	−2507000	—	—
1,4-环己基二甲醇	−469700	−4497000	20300	66957
环己基硫醇	−96020	−3968000	10000	37314.2
环己醇	−286200	−3463900	1783	45449.9
2,3-环氧-1-丙醇	−245300	−1608000	14300	46139.1
2-苯乙醇	−121000	−4180000	9650	50945.2
1-苯基-1-丙醇	−159400	−4773000	—	49421.8
2-苯基-1-丙醇	−148600	−4770000	7230	54336.3

续表

物　料　名	25℃时理想气体标准生成焓	298.2K下标准燃烧焓	熔化焓	常规沸点下的汽化焓
1-苯基-2-丙醇	−159000	−4772000	—	49701.1
苯基硫醇	111500	−3447400	11450	39568.5
β-胆固醇	−585200	-1.7×10^{7}	39100	76404.6
3-氨基-1-丙醇	−221000	−1980000	15900	55188.3
1-氨基-2-丙醇	−239000	−1970000	12312.7	47887
2-氯乙醇	−262000	−1080000	—	41659.3
硫代二甘醇	−384000	−2610000	15300	66694.2
L-薄荷醇	−407500	−5874000	12200	49627
糠醇	−211800	−2416800	13130	48723.3

表 7.11.2　醇类的汽化焓和温度（Ⅰ）　　单位：kJ/mol

名　称	温　度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醇		43.63	42.87	41.99	40.97	39.83	38.57	37.18	35.65	33.98	32.15
乙醇	50.66	49.90	48.99	47.93	46.73	45.39	43.91	42.30	40.53	38.61	36.51
1-丙醇	55.85	55.09	54.15	53.07	51.84	50.47	48.96	47.32	45.53	43.71	41.48
异丙醇		53.03	51.96	50.73	49.34	47.80	46.12	44.28	42.29	40.11	37.75
丁醇		57.73	56.87	55.85	54.70	53.42	52.00	50.45	48.77	46.95	44.99
仲丁醇	55.15	54.37	53.43	52.34	51.10	49.73	48.23	46.59	44.80	42.87	40.77
叔丁醇								43.51	41.51	39.34	36.98
异丁醇	57.00	55.84	54.64	53.39	52.09	50.74	49.32	47.83	46.25	44.59	42.81
1-戊醇			58.93	57.73	56.48	55.18	53.83	52.42	50.95	49.40	47.76
异戊醇			59.90	58.62	57.29	55.91	54.47	52.97	51.39	49.72	47.96
1-己醇				65.37	64.25	62.99	61.60	60.08	58.44	56.67	54.77
1-庚醇					64.89	63.72	62.43	61.01	59.48	57.84	56.07
1-辛醇						66.06	64.75	63.40	61.99	60.54	59.01

名　称	温　度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲醇	30.14	27.91	25.40	22.52	19.08	14.52					
乙醇	34.21	31.69	28.88	25.69	21.93	17.11	8.302	0^{243}			
1-丙醇	39.20	36.71	33.99	30.96	27.53	23.51	18.39	9.303			
异丙醇	35.17	32.32	29.14	25.51	21.14	15.19					
丁醇	42.88	40.59	38.11	35.41	32.43	29.08	25.22	20.47	13.44		
仲丁醇	38.50	36.03	33.32	30.31	26.91	22.91	17.81	8.453			
叔丁醇	34.39	31.55	28.36	24.71	20.29	14.12					
异丁醇	40.90	38.83	36.55	34.02	31.12	27.68	23.32	16.86			
1-戊醇	46.03	44.17	42.18	40.02	37.65	34.99	31.95	28.33	23.70	16.67	
异戊醇	46.08	44.07	41.88	39.49	36.83	33.80	30.28	25.79	19.46		
1-己醇	52.73	50.55	48.21	45.70	43.01	40.08	36.88	33.33	29.30	24.48	18.04
1-庚醇	54.18	52.16	50.02	49.81	45.26	42.62	39.77	36.66	33.23	29.35	24.77
1-辛醇	57.43	55.76	54.01	52.15	50.18	48.07	45.80	43.31	40.57	37.47	33.88

表 7.11.3　醇类的汽化焓和温度（Ⅱ）　　单位：kJ/mol

名　称	温　度/℃											
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
2-乙基-1-丁醇	62.34	61.22	59.95	58.55	57.01	55.35	51.62	49.56	47.34	44.97	42.42	39.68
乙二醇				69.76	68.34	66.85	65.31	63.71	62.04	60.28	58.44	56.50
1,2-丙二醇	76.43	75.02	73.56	72.05	70.48	68.86	67.17	65.41	63.56	61.62	59.57	57.39

续表

名　　称	温　　度/℃											
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
丙三醇					88.17	86.61	85.02	83.37	81.66	79.89	78.06	76.15
丙烯醇	50.88	49.94	48.86	47.66	46.33	44.87	43.28	41.55	39.68	37.64	35.43	33.01
1,4-丁二醇						96.92	94.60	92.12	89.48	86.68	83.72	80.59
二甘醇				80.91	79.40	77.84	76.22	74.55	72.81	71.00	69.11	67.13
二丙二醇			100.7	98.77	96.78	94.71	92.57	90.34	88.01	85.59	83.03	80.34
三甘醇	121.2	119.4	117.5	115.5	113.5	111.4	109.3	107.1	104.8	102.4	99.93	97.35
1,3-二氯-2-丙醇			66.51	65.33	64.02	62.60	61.05	59.39	57.60	55.68	53.65	51.46
2,3-二氯-1-丙醇			66.54	65.43	64.18	62.83	61.35	59.76	58.05	56.23	54.28	52.20
双丙酮醇		68.08	66.80	65.39	63.84	62.16	60.34	58.40	56.32	54.10	51.73	49.19
苯甲醇				59.99	58.85	57.69	56.48	55.22	53.92	52.56	51.14	49.65
2-氯乙醇	54.30	53.45	52.47	51.37	50.15	48.82	47.37	45.80	44.11	42.28	40.32	38.20

名　　称	温　　度/℃											
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
2-乙基-1-丁醇	36.69	33.42	29.76	25.54	20.32	12.25						
乙二醇	54.43	52.23	49.86	46.91	44.46	41.30	37.66	33.33	27.76	19.16		
1,2-丙二醇	55.07	52.27	49.86	46.88	43.54	39.71	35.14	29.27	20.20			
丙三醇	74.15	72.07	69.87	67.56	65.10	62.49	59.67	56.61	53.25	49.50	45.19	40.07
丙烯醇	30.33	27.32	23.84	19.58	13.47							
1,4-丁二醇	77.28	73.78	70.08	66.14	61.94	57.43	52.54	47.16	41.09	33.91	24.29	
二甘醇	65.04	62.84	60.50	58.00	55.30	52.37	49.14	45.50	41.30	36.23	29.57	18.39
二丙二醇	77.49	74.46	71.20	67.67	63.81	59.51	54.62	48.86	41.68	31.44		
三甘醇	94.65	91.82	88.83	85.67	82.29	78.67	74.75	70.45	65.66	60.20	53.77	45.70
1,3-二氯-2-丙醇	49.14	46.65	43.97	41.09	37.94	34.47	30.56	25.96	20.06	8.374		
2,3-二氯-1-丙醇	49.99	47.62	45.08	42.35	39.39	36.14	32.54	28.40	23.40	16.37		
双丙酮醇	46.49	43.58	40.43	37.00	33.19	28.85	23.63	16.39				
苯甲醇	48.08	46.42	44.66	42.77	40.73	38.51	36.05	33.27	30.04	26.09	20.76	10.73
季戊四醇①						130.9	128.1	125.1	121.9	118.7	115.3	111.7
2-氯乙醇	35.91	33.40	30.64	27.55	23.98	19.60	13.23					

① 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃、500℃、520℃、540℃、560℃、580℃、600℃、620℃时，其值分别为107.9kJ/mol、103.8kJ/mol、99.52kJ/mol、94.87kJ/mol、89.80kJ/mol、84.20kJ/mol、77.91kJ/mol、70.62kJ/mol、61.81kJ/mol、50.17kJ/mol、30.06kJ/mol。

表 7.11.4　液态醇类的汽化焓和温度（Ⅲ）　　单位：kJ/kg

名　　称	温度/℃								
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醇				1210	1185	1149	1128	1070	1030
异丙醇	852	840	819	798	771	744	720	684	654
异丁醇	741	729	711	690	672	660	636	606	573

名　　称	温度/℃								
	120	140	160	180	200	220	240	260	280
甲醇	989	928	826	736	624	520	0.0		
异丙醇	600	858	810	753	675	546	0^{234}		
异丁醇	543	825	798	756	723	690	306	204	0

表 7.11.5 甲醇的比焓和温度　单位：kJ/kg

名称	温度/℃						
	0	20	40	60	80	100	120
液体	0	50	100	150	202	256	319
蒸气	1187	1220	1244	1256	1382	1457	1474

表 7.11.6 乙醇在水中的溶解焓　单位：J/mol

名称	温度/℃										
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
0	87.92	176.3	409.9	590.3	824.4	1251	1901	3039	5430	9860	12544
17.3	41.87	92.11	251.2	423.3	668.6	948.3	1508	2479	4270	7804	9822
42.1	2.889	6.322	23.00	74.94	167.0	343.3	649.4	1210	2357	4530	6238

7.12 熵

表 7.12.1 醇类在 25℃ 时物质的绝对熵　单位：J/(K·kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
甲醇	239880	1-十八醇	910900	山梨醇	645000
乙醇	280640	十九醇	950200	己二醇	408600
1-丙醇	322470	1,2-乙二硫醇	345000	1,6-己二醇	480700
异丙醇	309200	乙二醇	304891	2,2-己氧基乙氧基乙醇	672100
正丁醇	361480	2-乙氧基乙醇	399000	2-己氧基乙醇	556000
异丁醇	348000	2-乙基-1-丁醇	427145	反-3-己烯醇	424000
叔丁醇	326300	2-乙基己醇	497000	正己硫醇	454600
1-戊醇	402501	乙硫基乙醇	418000	双丙酮醇	438500
2-戊醇	396400	2-丁氧基乙醇	478000	正壬基硫醇	572400
3-戊醇	381999	正丁基硫醇	375200	叔壬基硫醇	553500
1-己醇	440100	仲丁基硫醇	366700	1,2-丙二醇	352000
2-己醇	436000	叔丁基硫醇	337900	1,3-丙二醇	357500
1-庚醇	479190	异丁基硫醇	362800	丙三醇	408300
2-庚醇	475000	顺-2-丁烯-1,4-二醇	383400	丙烯醇	307600
异庚醇	467000	反-2-丁烯-1,4-二醇	378300	丙烯醛氰醇	353300
1-辛醇	518500	2-丁醛-1,4-二醇	364900	异丙硫醇	324300
2-辛醇	515000	2,2-二乙氧基乙醇	517000	正丙硫醇	336500
1-壬醇	557700	二丁醇	364690	丙酮氰醇	336000
2-壬醇	548000	1,2-二丁醇	406500	四乙二醇	650100
1-癸醇	597000	1,3-二丁醇	406500	四氢糠醇	374000
异癸醇	585000	1,4-二丁醇	381000	1,5-戊二醇	433000
1-十一醇	636200	2,3-二丁醇	399000	2,4-戊二醇	426800
十二醇	675210	二丙二醇	511000	新戊二醇	405200
正十二烷醇	989400	二甘醇	440000	1-戊硫醇	415400
1-十三醇	714700	2,6-二甲基-4-庚醇	520000	2-甲氧基-1-丙醇	389100
1-十四烷醇	753900	2,2-二甲基丙醇	365598	2-甲氧基-2-乙氧基乙醇	476000
1-十五醇	793200	二甲基苯基甲醇	420700	2-甲氧基乙醇	358000
1-十六烷醇	832400	十一烷基硫醇	650900	2-甲基-1-戊醇	433000
十七醇	871700	正十二硫醇	690100	4-甲基-2-戊醇	424600
		叔十二硫醇	652500	2-甲基-1,3-丙二醇	392900
		三乙二醇	556500	2-甲基-1-丁醇	393505
		三丙二醇	673400	3-甲基-1-丁醇	387700
		三丙酮醇	418520	2-甲基-2-丁醇	362800
		2,2,4-三甲基-1,3 戊二醇	361570	3-甲基-2-丁醇	385172

续表

物　料　名	绝对熵	物　料　名	绝对熵	物　料　名	绝对熵
1-甲基环己醇	375000	苄醇	365500	1 -苯基-2-丙醇	441800
顺-2-甲基环己醇	385300	正辛基硫醇	533100	苯基硫醇	336900
反-2-甲基环己醇	385300	叔辛基硫醇	466900	正癸硫醇	611600
顺-3-甲基环己醇	385300	季戊四醇	437200	β-胆固醇	487900
反-3-甲基环己醇	385300	正庚基硫醇	493900	3-氨基-1-丙醇	367000
顺-4-甲基环己醇	380000	炔丙醇	293000	1-氨基-2-丙醇	365000
反-4-甲基环己醇	380000	环己六醇(肌醇)	433000	6-氨基己醇	486000
对甲基苯甲醇	408900	1,4 -环己基二甲醇	457500	β-羟基乙硫醇	326000
α-甲基苯基甲醇	402700	环己基硫醇	364600	2-氯乙醇	321000
过氧化二叔丁基醇	495000	环己醇	327700	硫代二甘醇	451000
过氧化苯乙醇	437000	2,3-环氧-1-丙醇	321500	L-薄荷醇	426000
苄基硫醇	360700	2 -苯乙醇	405000	糠醇	358000
		1 -苯基-1-丙醇	442200		
		2-苯基-1-丙醇	441100		

7.13　其他物性

表 7.13.1　醇类的介电常数

名　称	ε
甲醇	56.6^{-80}
	37.5^{0}
	33.1
	32.6^{25}
乙醇	25.7^{20}
	24.5^{25}
丙醇	20.1^{125}
	21.8^{20}
	20.1^{81}
异丙醇	18.3^{20}
	19.92^{25}
丁醇	17.8^{20}
1-丁醇	17.51
2-丁醇	16.56
异丁醇	31.7^{-80}
	20.5^{0}
异丁醇	17.7^{20}
叔丁醇	1.77
戊醇	35.5^{-118}
	11.2^{15}
	15.8^{20}
	13.9^{25}
	11.2^{60}
异戊醇	$15.3^{23.3}$
己醇	13.3^{25}
庚醇	$6.7^{21.1}$

名　称	ε
2-庚醇	9.21
辛醇	$3.4^{17.8}$
1-辛醇	10.3^{20}
癸醇	8.1^{20}
十二醇	6.5^{24}
十八醇	$3.4^{57.8}$
乙二醇	37^{20}
	35.6^{50}
1,2-乙二醇	37.30
2-乙氧基乙醇	29.60
2-乙基己醇-1	4.41
乙硫醇	$6.9^{14.4}$
	8^{20}
乙醛缩二乙醇	3.80
二甘醇	31.69
二丙酮醇	18.20
二甲基乙基甲醇	11.7^{20}
二溴丙醇	$9.1^{21.1}$
2-丁氧基乙醇	9.30
1-丁基硫醇	5.07
三甘醇	23.69
山梨糖醇	33.5^{124}
	33.5^{80}
木焦油醇	10.6^{17}
丙二醇	32^{20}
1,2-丙二醇	32.00

名　称	ε
1,3-丙二醇	35.00
1,2,3-丙三醇	42.50
戊基硫醇	4.7^{20}
丙烯醇	22^{14}
甘油(丙三醇)	47.2^{0}
	43^{20}
甘露醇	$3^{21.7}$
四氢化糠醇	13.61
2-甲氧乙醇	$16.93^{24.4}$
2-甲基-1-丙醇	17.93
2-甲基-2-丙醇	1.77
2-甲基-1-丁醇	14.70
3-甲基-1-丁醇	14.70
2-甲基-2-丁醇	5.82
1-甲基环戊醇	6.9^{17}
甲基-2,4-戊二醇	24.4^{20}
甲基环己醇	13^{20}
2-甲基环己醇	13.30
3-甲基环己醇	12.30
4-甲基环己醇	13.30
顺-3-甲基环己醇	16.47
反-3-甲基环己醇	8.05
甲基庚醇	5.3^{20}
甲醛缩二甲醇	2.7^{20}
肉豆蔻醇	4.7^{38}

名　称	ε
环己烷甲醇	9.7^{15}
	9.7^{60}
环己醇	15.0^{25}
松油醇	2.8^{22}
苯甲醇	13^{20}
苯乙醇	13^{20}
苯硫醇	4.38
炔丙醇	24.50
胆固醇	$2.9^{26.7}$
香草醇	11.2^{18}
2-胺基乙醇	37.72
烯丙醇	$22.0^{14.4}$
硝化甘油	19^{20}
硝基苄醇	22^{20}
硝基苯乙醇	22^{20}
硬脂醇	3.4^{58}
葡庚糖七醇	27^{120}
氯乙醇	3.3^{20}
2-氯乙醇	26^{25}
溴代乙缩醛二乙醇	16.5
聚乙烯醇	1.9～2.0
樟脑频哪醇	3.6
频哪醇	7.4^{24}
薄荷醇	$4^{41.7}$
	$3.95^{7.2}$

注：数字的右上角为与其对应的温度。

表 7.13.2 甘油水溶液的折射率（20℃）

质量分数/%	n_D^{20}	质量分数/%	n_D^{20}	质量分数/%	n_D^{20}	质量分数/%	n_D^{20}
0	1.33303	25	1.36404	50	1.39809	75	1.43534
1	1.33416	26	1.36536	51	1.39958	76	1.43683
2	1.33530	27	1.36669	52	1.40107	77	1.43832
3	1.33645	28	1.36802	53	1.40256	78	1.43982
4	1.33762	29	1.36936	54	1.40405	79	1.44135
5	1.33880	30	1.37070	55	1.40554	80	1.44290
6	1.33999	31	1.37204	56	1.40703	81	1.44450
7	1.34118	32	1.37338	57	1.40852	82	1.44612
8	1.34238	33	1.37472	58	1.41001	83	1.44770
9	1.34359	34	1.37606	59	1.41150	84	1.44930
10	1.34481	35	1.37740	60	1.41299	85	1.45085
11	1.34604	36	1.37874	61	1.41448	86	1.45237
12	1.34729	37	1.38008	62	1.41597	87	1.45389
13	1.34834	38	1.38143	63	1.41746	88	1.45539
14	1.34980	39	1.38278	64	1.41895	89	1.45689
15	1.35106	40	1.38413	65	1.42044	90	1.45839
16	1.35233	41	1.38548	66	1.42193	91	1.45989
17	1.35361	42	1.38683	67	1.42342	92	1.46139
18	1.35499	43	1.38818	68	1.42491	93	1.46290
19	1.35619	44	1.38953	69	1.42640	94	1.46443
20	1.35749	45	1.39089	70	1.42789	95	1.46597
21	1.35879	46	1.39227	71	1.42938	96	1.46752
22	1.36010	47	1.39368	72	1.43087	97	1.46909
23	1.36141	48	1.39513	73	1.43236	98	1.47071
24	1.36272	49	1.39660	74	1.43385	99	1.47234
25	1.36404	50	1.39809	75	1.43534	100	1.47399

表 7.13.3 乙二醇水溶液的普朗特数

温度	15℃时的密度/(kg/m³)								
/℃	1005	1010	1015	1020	1025	1030	1035	1040	1045
−15							55	65	
−10						39.4	44	52	
−5				26.6	30.0	—	—	—	
0	14.4	16.7	18.9	21.6	24.5	27.4	31.0	34.5	37.7
10	9.9	11.4	13.8	15.4	17.0	19.6	—	—	—
20	7.7	8.4	10.1	10.8	12.5	13.7	15.2	16.8	19.2
50	4.0	4.8	4.9	5.6	5.7	6.6	6.7	7.5	8.4

7.14 醇类的质量指标

表 7.14.1 工业甲醇的质量指标（GB 338—2004）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	5	5	10
密度(ρ_{20})/(g/cm³)		0.791～0.792	0.791～0.793	0.791～0.793
沸程[①]/℃	≤	0.8	1.0	1.5
高锰酸钾试验/min	≥	50	30	20
水混溶性试验		通过试验(1+3)	通过试验(1+9)	—
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.15	

续表

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
酸(以 HCOOH 计)(质量分数)/% ≤	0.0015	0.0030	0.0050
碱(以 NH_3 计)(质量分数)/% ≤	0.0002	0.0008	0.0015
羟基化合物 (以 HCHO 计)(质量分数)/% ≤	0.002	0.005	0.010
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.001	0.003	0.005
硫酸洗涤试验(Pt-Co 色号)/黑曾单位 ≤	50	—	—
乙醇(质量分数)/% ≤	供需双方协商	—	—
外观	无色透明,无异臭液体		

① －0℃、101.3kPa，在 64.0～65.5℃内，包括 64.6℃±0.1℃。

用途：除可作许多有机物的良好溶剂外，主要用于合成纤维、甲醛、塑料、医药、农药、染料、合成蛋白质等工业生产。甲醇和汽（柴）油或其他物质可混合成各种不同用途的新型燃料。

表 7.14.2　试剂用甲醇的质量指标（GB/T 683—2006）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
CH_3OH(质量分数)/% ≥	99.5	≥99.5	碱度(以 OH^- 计)/(mmol/g) ≤	0.00008	0.00016
密度(20℃)/(g/mL)	0.791～0.793	0.791～0.795	易炭化物质	合格	合格
与水混合试验	合格	合格	羰基化合物(以 CO 计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.01
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.001	<0.001			
水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.1	≤0.3	还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.0005
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/g) ≤	0.0004	0,0008			

用途：化学试剂。

表 7.14.3　车用燃料甲醇的质量指标（GB/T 23510—2009）

项　　目	指　　标
密度(ρ_{20})/(g/cm³)	0.791～0.793
沸程(0℃、101.3kPa,在 64.0～65.5℃范围内,包括(64.6℃±0.1℃)/℃ ≤	1.0
水(质量分数)/% ≤	0.15
酸(以 HCOOH 计)(质量分数)/% ≤	0.003
碱(以 NH_3计)(质量分数)/% ≤	0.0008
无机氯含量/(mg/L) ≤	1
钠含量/(mg/kg) ≤	2
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.003
外观	无色透明液体,无可见杂质

用途：替代 93# 汽油 50%左右，大量节省费用。

表 7.14.4　工业合成乙醇的质量指标（GB 6820—92）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
乙醇含量体积分数/% ≥	96.0	96.0	蒸发残渣/% ≤	0.0025	0.0030
色度(Pt-Co)/号 ≤	5	10	高锰酸钾氧化时间/min	20	15
酸含量(以乙酸计)/% ≤	0.0020	0.0025	杂醇油含量/% ≤	0.0080	0.0150
醛含量(以乙醛计)/% ≤	0.0020	0.0040	水溶性试验	无乳色	无乳色
甲醇含量体积分数/% ≤	0.02	0.03	外观	透明液体	

用途：是有机合成（乙醚、乙醛、乙酸等）的重要原料，也是重要的有机溶剂；可用作内燃机和实验室的燃料；在医药上常用作消毒剂和防腐剂；还广泛用作饮料和食用。

表 7.14.5 食用酒精的质量指标（GB 10343—2008）

项目		指标		
		特级	优级	普通级
乙醇(体积分数)/%	≥	96.0	95.5	95.0
色度/号	≤	10	10	10
硫酸试验色度/号	≤	10	10	60
氧化时间/min	≥	40	30	20
醛(以乙醛计)/(mg/L)	≤	1	2	30
甲醇/(mg/L)	≤	2	50	150
正丙醇/(mg/L)	≤	2	15	100
异丁醇＋异戊醇/(mg/L)	≤	1	2	30
酸(以乙酸计)/(mg/L)	≤	7	10	20
酯(以乙酸乙酯计)/(mg/L)	≤	10	18	25
不挥发物/(mg/L)	≤	10	15	25
重金属(以 Pb 计)/(mg/L)	≤	1	1	1
氰化物[①](以 HCN 计)/(mg/L)	≤	5	5	5

① 是指以木薯为原料的产品要求，以其他原料制成的食用乙醇则无此项要求。

用途：可作食用，广泛应用于医药、农药合成、感光材料、照明、电镀、印染、化妆品、助剂等多项领域。

表 7.14.6 试剂用乙醇（无水乙醇）的质量指标（GB/T 678—2002）

项目		指标		
		优级纯	分析纯	化学纯
乙醇(CH_3CH_2OH)(质量分数)/%	≥	99.8	≥99.7	≥99.5
密度(20℃)/(g/mL)		0.789～0.791	0.789～0.791	0.789～0.791
与水混合试验		合格	合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.0005	0.001	0.001
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.02	0.04	0.1
碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.005	0.01	0.03
水分(质量分数)/%	≤	0.2	0.3	0.5
甲醇(CH_3OH)(质量分数)/%	≤	0.02	0.05	0.2
异丙醇[$(CH_3)_2CHOH$](质量分数)/%	≤	0.003	0.01	0.05
羰基化合物(以 CO 计)(质量分数)/%	≤	0.003	0.003	0.005
易炭化物		合格	合格	合格
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.00001	—	—
锌(Zn)(质量分数)/%	≤	0.00001	—	—
还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/%	≤	0.00025	0.00025	0.0006

用途：化学试剂，也可作为重要的化工原料生产乙烯、乙醚、造漆、涂料等。

表 7.14.7 试剂用 95%乙醇的质量指标（GB/T 679—2002）

项目		指标		项目	指标	
		分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
乙醇(CH_3CH_2OH)(体积分数)/%	≥	95	95	丙酮及异丙醇(以 CH_3COCH_3 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001
色度/黑曾单位	≤	10	—			
与水混合试验		合格	合格	杂醇油	合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	还原高锰酸钾物质(以 O 计)(质量分数)/% ≤	0.0004	0.0004
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.05	C-0.1			
碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.01	0.02	易炭化物质	合格	合格
甲醇(CH_3OH)(质量分数)/%	≤	0.05	0.2	外观	无色透明液体	

用途：同表 7.14.6。

表 7.14.8 试剂用异丙醇的质量指标（HG/T 2892—2010）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$(CH_3)_2CHOH_3$(质量分数)/% ≥	99.7	98.5	易炭化物质	合格	合格
密度(20℃)/(g/mL)	0.784～0.786		羰基化合物(以CO计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.01
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.001	0.004	甲醇(CH_3OH)(质量分数)/% ≤	0.1	—
与水混合试验	合格	合格	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.00001	—
酸度(以H^+计)/(mmol/g)	0.0003	0.0006	水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.2	0.3
还原高锰酸钾物质	合格	合格	外观	无色透明液体	

用途：化学试剂，测定钡、钙、镁、镍、钾、钠和锶等。也是重要的化工产品和原料，用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料等，电子工业上用作脱水剂及清洗剂。

表 7.14.9 工业用异丙醇的质量指标（GB/T 7814—2008）

项目	指标	项目	指标
异丙醇含量(质量分数)/% ≥	99.7	酸(以乙酸计)含量(质量分数)/% ≤	0.002
色度(铂-钴色号)/黑曾单位 ≤	10	蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.002
ρ_{20}/(g/cm³) ≤	0.784～0.786	羰基(以丙酮计)(质量分数)/% ≤	0.02
水混溶性试验 ≤	通过试验	硫化物(以S计)/(mg/kg) ≤	2
水(质量分数)/%	0.20		

用途：主要用于制药、化妆品、塑料、香料、涂料及电子工业上用作脱水剂及清洗剂。

表 7.14.10 工业正丁醇的质量指标（GB 6027—1998）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
正丁醇含量(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	98.0
色度(Pt-Co号)/黑曾单位 ≤	10	10	15
密度(ρ_{20})/(g/mm³)	0.809～0.811	0.809～0.811	0.808～0.812
沸程(0℃,101.3kPa)(包括117.7℃)/℃ ≤	1.0	2.0	3.0
硫酸显色试验(Pt-Co号) ≤	20	40	—
酸度(以乙酸计)(质量分数)/% ≤	0.003	0.005	0.01
水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	0.2
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.003	0.005	0.01
性状	无色液体,有酒味		

用途：主要用于制造邻苯二甲酸、脂肪族二元酸及磷酸的正丁酯类增塑剂。

表 7.14.11 食用正丁醇的质量指标（HG 2926—89）

项目	指标	项目	指标
色度(Pt-Co号)/黑曾单位 ≤	10	水分(质量分数)/% ≤	0.1
密度(ρ_{20})/(g/mm³)	0.809～0.810	游离酸(以乙酸计)(质量分数)/% ≤	0.003
沸程(在标准状况下,即0℃、101.3kPa)/℃	116.2～119.2(间距1.5℃)	醛(以乙醛计)(质量分数)/% ≤	0.05
		砷(As)(质量分数)/% ≤	0.0003
蒸馏量/mL ≥	95	重金属(以Pb计)(质量分数)/% ≤	0.001
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.002		

用途：主要用作食品添加剂。

表 7.14.12 工业异丁醇的质量指标（HG/T 3270—2002）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
异丁醇含量/% ≥	99.3	99.0	酸度(以乙酸计)(质量分数)/% ≤	0.003	0.005
色度(Pt-Co号)/黑曾单位 ≤	10	20	蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.004	0.008
密度(20℃)/(g/cm³)	0.801～0.803	0.801～0.803	水分(质量分数)/% ≤	0.15	0.30

外观：无色透明液体，或微有戊醇味。

用途：用于生产石油添加剂、抗氧剂、涂料溶剂、增塑剂、合成橡胶、合成药物。

表 7.14.13 试剂用正丁醇的质量指标（GB/T 12590—2008）

项　目	指标		项　目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量[$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$]（质量分数）/% ≥	99.5	98.0	羰基化合物（以 CO 计）（质量分数）/% ≤	0.0005	0.0015
色度/黑曾单位 ≤	10	15	酯（以 $CH_3COOC_4H_9$ 计）（质量分数）/% ≤	0.02	0.04
密度（20℃）/（g/mL）	合格	合格			
蒸发残渣（质量分数）/%	0.808～0.811	0.808～0.811	不饱和化合物（以 Br 计）（质量分数）/% ≤	0.1	0.3
水分（H_2O）（质量分数）/% ≤	0.001	0.005	铁（Fe）（质量分数）/% ≤	0.005	0.05
酸度（以 H^+ 计）/（mmol/g） ≤	0.2	—	易碳化物质 ≤	合格	合格

用途：化学试剂。也用于制造邻苯二甲酸、脂肪族二元酸及磷酸的正丁酯类增塑剂。

表 7.14.14 工业用仲丁醇的质量指标（SH/T 1753—2006）

项　目	指　标	项　目	指　标
纯度（质量分数）/% ≥	99.0	密度（20℃）/（g/cm³）	0.806～0.808
水分（质量分数）/% ≤	0.5	不挥发物/（mg/100mL） ≤	5
沸程		酸度（以乙酸计）（质量分数）/% ≤	0.002
初熔点/℃ ≥	98.0	外观	无色透明液体，无机械杂质
干点/℃ ≤	101.0		
色度（铂-钴）/号 ≤	10		

用途：制备丁酮，有机合成，溶剂，油脂萃取剂，香料制造。

表 7.14.15 叔丁醇的质量指标（SH/T 1495—2002）

项　目		指标		
		TBA-85	TBA-95	TBA-99
叔丁醇含量（质量分数）/% ≥		85.0	95.0	99.0
色度（Pt-Co）/号 ≤		10	10	10
水分（质量分数）/% ≤		—	—	0.3
密度/（kg/m³）	20℃	812～820	—	—
	26℃	—	783～790	778～783
沸程/℃	初馏点 ≥	—	—	81.5
	干点 ≤	—	—	83.0
酸度（以乙酸计）（质量分数）/% ≤		0.003		
蒸发后干残渣（质量分数）/% ≤		0.002		
外观		无色透明液体或结晶体		

用途：用于有机合成，制造香精等。

表 7.14.16 工业用 1,4-丁二醇的质量指标（GB/T 24768—2009）

项　目	指标		项　目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
1,4-丁二醇（质量分数）/% ≥	99.70	99.40	水（质量分数）/% ≤	0.03	0.04
色度（铂-钴色号）/黑曾单位 ≤	10	10			

用途：基本的化工及精细化工原料，广泛用于生产工程塑料及制药和化妆品工业。

表 7.14.17 试剂用异戊醇的质量指标（HG/T 2891—1997）

项目	分析纯	化学纯	项目	分析纯	化学纯
($C_5H_{12}O$)/% ≥	98.5	98.0	羰基化合物(以 CO 计)/% ≤	0.1	0.2
沸点/℃	130±1	130±1	易炭化物质	合格	合格
蒸发残渣/% ≤	0.002	0.004	铁(Fe)/% ≤	0.00003	0.00006
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g) ≤	0.04	0.08	水分(H_2O)/% ≤	0.2	0.4
酸与酯[以 $CH_3COO(CH_2)_4CH_3$ 计]/% ≤	0.06	0.1	性状	无色液体，有不愉快的气味	

用途：脂肪、树脂、生物碱的溶剂，测定牛乳中的脂肪，测定铁、硅、钍及杂醇油等。也用于铁、钴、铜盐和二苯碳酰二肼的络合萃取。氯化锂与其他碱金属氯化物的分离。

表 7.14.18 工业辛醇（2-乙基-1-己醇）的质量指标（GB 6818—93）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度(铂-钴色号) ≤	10	10	15
密度(20℃)/(g/cm³)	0.831～0.833	0.831～0,834	0.831～0.834
2-乙基己醇含量/% ≥	99.5	99.0	98.0
酸整(以乙酸计)/% ≤	0.01	0.01	0.02
羰基化合物含量(以 2-乙基己醛计)/% ≤	0.05	0.10	0.20
硫酸显色试验(Pt-Co 色号) ≤	25	35	50
水分/% ≤	0.10	0.20	0.20

用途：可用作食用香料。用于生产增塑剂、消泡剂、分散剂、选矿剂和石油添加剂，也用于印染、涂料、胶片等方面。

表 7.14.19 十二醇（月桂醇）的质量指标［HG/T 2310—1992（2004）］

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
色度/黑曾单位 ≤	20	30	40
酸值(以 KOH 计)/(mg/g) ≤	0.1	0.2	
皂化值(以 KOH 计)/(mg/g)	2.0	3.0	
碘值/(g/100g) ≤	0.5	1.0	1.5
羚值(以 KOH 计)/(mg/g)	295～301	294～304	285～315
纯度/% ≥	97.0	95.0	90.0
烷烃/% ≤	1.0	2.0	3.0
外观	白色固体或无色液体，具花香味		

用途：用于制备脂肪醇醚硫酸钠等表面活性剂和制造高效洗涤剂及纺织、皮革加工助剂。

表 7.14.20 十六醇（棕榈醇）的质量指标［HG/T 2545—93（2004）］

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
十六醇含量/% ≥	98.0	95.0	90.0
烷烃/% ≤	0.5	1.5	2.5
熔点/℃	47.5～51.5	47.5～51.5	46.0～52.0
熔融色度(Pt-Co 号)/黑曾单位 ≤	20	20	30
酸值(以 KOH 计)/(mg/g) ≤	0.1	0.1	0.2
皂化值(以 KOH 计)/(mg/g) ≤	1.0	1.5	2.0
碘值/(g/100g) ≤	0.5	1.0	1.5
羟值(以 KOH 计)/(mg/g)	228～235	225～235	225～240
外观	白色粒状或叶片状结晶		

用途：用于制造香料、化妆品、洗涤剂、增塑剂等。

表 7.14.21 十八醇（硬脂醇）的质量指标（HG/T 3274—90）

项目		指标		
		优级品	一级品	合格品
纯度/%	≥	98.0	95.0	90.0
烷烃①/%	≤	0.5	1.0	2.0
熔点/℃		58～60	56～60	54～60
色泽/黑曾单位	≤	20	20	30
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	≤	0.1	0.2	0.2
皂化值(以 KOH 计)/(mg/g)	≤	0.5	1.0	2.0
碘值/(g/100g)	≤	1.0	1.0	2.0
羟值(以 KOH 计)/(mg/g)		203～210	200～210	200～220
外观		常温下为蜡状白色小叶晶体,有香味		

① 仅作为表面活性剂原料使用时检测。

用途：制作表面活性剂（平平加），树脂、合成橡胶等。

表 7.14.22 芳樟醇（单离）的质量指标（QB/T 2240—2010）

项目		指标
相对密度(25℃/25℃)		0.856～0.863
折射率(20℃)		1.4600～1.4640
旋光度(20℃)/(°)		−20～−13
溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 4mL、60%(体积分数)乙醇中
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.5
芳樟含量(GC)/%	≥	95.0
樟脑含量(GC)/%	≤	0.5
色状		无色至微黄液体,香气

用途：是天然食用香料，常调配柠檬、甜橙、葡萄、可乐、菠萝、桃李等味。

表 7.14.23 乙二醇的质量指标（GB 4649—2008）

项目			指标		
			优等品	一等品	合格品
乙二醇含量(质量分数)/%		≥	99.8	99.0	—
密度(20℃)/(g/cm³)			1.1128～1.1138	1.1125～1.1140	11120～1.1150
色度(Pt-Co)/号 ≤	加热前		5	10	40
	加盐酸加热后		20	—	—
沸程(在 0℃,101.3kPa)/℃	初馏点	≥	196	195	193
	终馏点	≤	199	200	204
水分(质量分数)/%		≤	0.10	0.20	—
酸度(以乙酸计)(质量分数) /%		≤	0.001	0.003	0.01
铁含量(以 Fe 计)(质量分数)/%		≤	0.00001	0.0005	—
灰分(质量分数)/%		≤	0.001	0.002	—
二乙二醇(质量分数)/%		≤	0.10	0.80	—
醛含量(以甲醛计)(质量分数)/%		≤	0.0008	—	—
紫外透光率/% ≥	220nm		75	—	—
	275nm		92	—	—
	350nm		99	—	—
外观			无色透明无机械杂质		无色或微黄无机械杂质

用途：可用来合成涤纶等高分子化合物，还可用作薄膜、橡胶、增塑剂、干燥剂、刹车

油等原料，又是常用的高沸点溶剂，还可用作冬季汽车散热器的防冻剂和飞机发动机的制冷剂。也可用于玻璃纸、纤维、皮革、黏合剂的湿润剂。

表 7.14.24　工业聚乙二醇（PEG）的质量指标（HG/T 4134—2010）

（1）

品　名	外观(25℃)	色度/黑曾单位 ≤	平均相对分子质量	pH 值(5%水溶液)	水分(质量分数)/% ≤
PEG200	透明液体	30	190～210	4.5～7.0	0.50
PEG400	透明液体	30	380～420	4.5～7.0	0.50
PEG600	透明液体或白色膏状	30	570～630	4.5～7.0	0.50
PEG800	白色或微蓝膏体或液体	50	770～830	4.5～7.0	0.50

（2）

品　名	外观(25℃)	平均相对分子质量	pH 值(5%水溶液)	运动黏度(40℃)/(mm²/s)
PEG1000	白色蜡状固体	950～1050	4.5～7.0	—
PEG1500	白色片状固体	1400～1600	4.5～7.0	—
PEG2000		1800～2200		4.0～5.0
PEG3000		Z800～3200		5.0～6.0
PEG4000		3600～4200		6.0～8.0
PEG6000		—		12.0～16.0
PEG8000		—		18.0～21.0
PEG10000		—		21.0～28.0
PEG20000		—		30.0～50.0

表 7.14.25　工业用 1,2-丙二醇的质量指标

项　目		指　标		
		优级品	一级品	合格品
色度/黑曾单位	≤	10	16	40
相对密度(d_{20}^{20})		1.037～1.039	1.036～1.040	1.025～1.041
折射率(n_D^{20})		1.431～1.435	1.426～1.435	1.426～1.435
水分/%	≤	0.008	0.13	0.32
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.05	0.08	0.20
灰分/%	≤	0.008	0.013	0.032
蒸馏试验,馏出量≥95%(体积分数)/℃		184～190	183～190	182～190

用途：主要用于制造不饱和聚酯树脂，也用作醇酸树脂的增塑剂、食用、烟草增湿剂、药物溶剂、墨水添加剂和抗冻剂等。

表 7.14.26　医药用 1,2-丙二醇的质量指标

项　目		指　标		
		优级品	一级品	合格品
色度/黑曾单位	≤	10	16	40
相对密度(d_4^{20})		1.037～1.039	1.036～1.040	1.036～1.040
折射率(n_D^{20})		1.431～1.435	1.426～1.436	1.426～1.435
水分(质量分数)/%	≤	0.05	0.08	0.20
酸值/(mg KOH/g)(质量分数)/%	≤	0.03	0.05	0.12
氯化物(以 NaCl 计)(质量分数)/%	≤	0.0008	0.0013	0.0032
硫酸盐(以 Na_2SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.0008	0.0013	0.0032
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	6	10	24
砷(以 As_2O_3 计)(质量分数)/%	≤	3	5	12
灰分/%	≤	0.008	0.013	0.032
蒸馏试验,馏出量≥95%(体积分数)/℃		184～190	183～190	182～190

用途：在食品、医药和化妆品工业中广泛用作吸湿剂、抗冻剂、润滑剂和溶剂。

表 7.14.27 1，2，3-丙三醇（甘油）的质量指标（GB 13206—91）

项目		指标		
		优等品	一等品	二等品
色泽/黑曾单位	≤	20	30	70
甘油含量/%	≥	98.5	98.0	95.0
密度(20℃)/(g/mL)	≥	1.2572	1.2559	1.2481
氯化物含量(以 Cl 计)/%	≤	0.001	0.01	—
硫酸化灰分/%	≤	0.01	0.01	0.05
酸度或碱度/(mmol/100g)	≤	0.064	‘0.10	0.30
皂化当量/(mmol/100g)	≤	0.64	10	30
砷含量(以 As 计,mg/kg)	≤	2	2	—
重金属含量(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤	5	5	—
还原性物质		无沉淀或银镜		
外观		透明无悬浮物		
气味		无异味		

用途：是重要的基本有机原料，主要用于医药、化妆品、醇酸树脂、烟草、食品、饮酸树脂、赛璐珞和炸药、纺织印染等方面。

表 7.14.28 试剂用丙三醇的质量指标（GB/T 687—94）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
丙三醇($C_3H_8O_3$)（质量分数）/%	≥	99.0	97.0	灼烧残渣(以硫酸盐计)/%	≤	0.001	0.005
色度/黑曾单位	≤	10	30	酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.05	0.1
氯化物(Cl)/%	≤	0.0001	0.001	碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.03	0.06
硫酸盐(SO_4)/%	≤	0.005	0.001	脂肪酸酯(以甘油三丁酯计)/%	≤	0.05	0.1
铵(NH_4)/%	≤	0.005	0.001	蔗糖和葡萄糖	≤	合格	合格
砷(As)/%	≤	0.00005	0.0002	还原银的物质	≤	合格	合格
铁(Fe)/%	≤	0.0001	—	易炭化物质	≤	合格	合格
重金属(以 Pb 计)/%	≤	0.0001	0.0005				

用途：用于气相色谱固定液及有机合成，也可用作溶剂、气量计及水压机减震剂等。

表 7.14.29 工业用季戊四醇的质量指标（GB/T 7815—2008）

项目		指标			
		98 级	95 级	90 级	85 级
季戊四醇含量(质量分数)/%	≥	98.0	—	—	—
季戊四醇{以 $C(CH_2OH)_4$ 计}含量[①](质量分数)/%	≥	—	95.0	90.0	85.0
羟基含量(质量分数)/%	≥	48.5	47.5	47.0	46.0
干燥减量(质量分数)/%	≤	0.20	0.50	0.50	0.50
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.10	0.10
邻苯二甲酸树脂着色度(Fe、Co、Cu 标准比色液)/号	≤	1	2	2	4
终熔点/℃	≥	250	—	—	—
外观		白色粉末状结晶			

① 季戊四醇和季戊四醇环状甲醛的含量折算为 C（$CH_2OH)_4$ 计入。

用途：用于涂料工业，也可制备航空润滑油、炸药、增塑剂、稳定剂。

表 7.14.30　工业新戊二醇的质量指标［HG/T 2309—92（2004）］

项　目		指　标	
		一等品	合格品
70%水溶液色度(以黑曾单位计)	≤	30	80
羟基含量/%	≤	31.6	31.0
酸含量(以乙酸计)/%	≤	0.05	0.20
熔点范围/℃		123～130	118～130
水分/%	≤	1.0	1.2
外观		白色结晶,无臭	白色结晶,无臭

用途：主要用于制造无油醇酸树脂，特别是不饱和聚酯粉末涂料。

表 7.14.31　工业氯乙醇溶液的质量指标［HG/T 2547—93（2004）］

项　目		指标/%	项　目		指标/%
氯乙醇含量	≥	32.0	酸度(以 HCl 计)	≤	0.10
二氯乙烷含量	≤	1.0	外观		无色透明液体,具有轻微醚香

用途：主要用于医药、染料，合成皮革等有机合成，还用于作有机溶剂。

表 7.14.32　工业用环己醇的质量指标（HG/T 4121—2009）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
环己醇	≥	99.5	97.0	95.0
环己酮	≤	0.05	2.00	3.00
换组分	≤	0.3	0.5	1.0
重组分	≤	0.2	0.4	0.5
色度(铂-钴色号)/黑曾单位	≤	10	15	20
水	≤	0.05	0.15	0.50
性状		温室下为透明液体或固体,有特殊刺激性气味		

注：1. 轻组分为除环己酮之外色谱保留值比环己醇小的所有组分。
2. 重组分为色谱保留值比环己醇大的所有组分。

用途：用于制己二酸、增塑剂和洗涤剂等，也用于溶剂和乳化剂。

表 7.14.33　甘露醇的质量指标

项　目		指　标		
		CP2000	BP2000	USP24
酸度或碱度	≤	0.3mL(0.02mol/L NaOH)	0.3mL(0.02mol/L HCl)或 0.2mL(0.01mol/L NaOH)	0.3mL(0.02mol/L NaOH)
溶液澄清度及色泽		澄清无色	澄清无色	—
氯化物(质量分数)/%	≤	0.003	0.005	0.007
硫酸盐(质量分数)/%	≤	0.010	0.010	0.01
草酸盐(质量分数)/%	≤	0.020	—	—
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	—
干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5	0.5	0.3
砷盐(质量分数)/%	≤	0.0002	0.0002	0.0001
重金属(质量分数)/%	≤	0.001	0.00005	—
镍(质量分数)/%	≤	—	0.0013	—
旋光度/(°)		—	+23～+25(硼砂溶液中)	+137～+145(铝酸铵溶液中)
还原糖含量(质量分数)/%		98.0～102.0	98.0～101.5	96.0～101.5
山梨醇(质量分数)/%	≤	—	2	—
细菌内毒素			<100g/L(mannitd) ≤4 I.U./g≥100g/L ≤2.5 I.U./g(mannitd)	— —

用途：可用于塑料行业，制松香酸酯及人造甘油树脂、炸药、雷管（硝化甘露醇）等。用于硼的测定，用作细菌培养剂等。是良好的利尿剂，降低颅内压、眼内压及治疗肾药、脱水剂、食糖代用品。也用作药片的赋形剂及固体、液体的稀释剂。用于食品的防粘，用作低热、低糖食品等的甜味剂。

表 7.14.34　肉桂醇的质量指标（QB/T 1783—2007）

项　　目		指　　标
色状		白色至微黄结晶或无色至微黄液体
香气		浓郁花香、甜香香气
冰点/℃	≥	32
溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 1mL 70%(体积分数)乙醇中
含量(GC)/%	≥	98.0

用途：用于香精香料和有机合成中间体。

表 7.14.35　食用木糖醇的质量指标（GB 13509—2005）

项　　目		指　　标	项　　目		指　　标
含量(以干基计)(质量分数)/%		98.5～101.0	砷(以 As 计)(质量分数)/%	≤	0.0003
熔点/℃		92.0～96.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.00010
其他多元醇(质量分数)/%	≤	2.0	铅(质量分数)/%	≤	0.0001
干燥失重(质量分数)/%	≤	0.50	镍(质量分数)/%	≤	0.0002
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.50	外观		白色结晶或结晶粉末
还原糖(以葡萄糖计)(质量分数)/%	≤	0.20			

用途：用作甜味剂、营养剂和药剂，在化工、食品、医药等工业中广泛应用。

表 7.14.36　牙膏用山梨糖醇液的质量指标（QB/T 2335—2007）

指标类别	项　　目		产品分类及指标要求	
			低结晶型	结晶性
感官指标	外观		无色、澄清、透明、黏稠状液体	
	气味		无异味	
	滋味		味甜	
理化指标	色泽		浅于标准色	
	鉴别测试		必须通过	
	水分/%		30.0±1.0	
	固形物/%		70.0±1.0	
	山梨醇含量/%	≥	50	64
	折射率(20℃)		1.4575～1.4620	
	密度(20℃)/(g/mL)		1.285～1.315	
	pH 值(试样:水,1∶1,质量比)		5.0～7.5	
	还原糖/%	≤	0.21	
	总糖/%		6.0～8.0	≤3.0
	灼烧残渣/%	≤	0.10	
	氯化物(以氯计)/(mg/kg)	≤	10	
	硫酸盐(以硫酸根计)/(mg/kg)	≤	50	
	结晶倾向		−18℃,48h 不结晶	—
有毒物质限量	重金属(以铅计)/(mg/kg)	≤	5	
	镍/(mg/kg)	≤	1	
	砷/(mg/kg)	≤	1	
微生物指标	菌落总数/(CFU/g)	≤	100	
	霉菌和酵母菌/(CFU/g)	≤	20	
	粪大肠菌群/g		不应检出	
	铜绿假单胞菌/g		不应检出	
	金黄色葡萄球菌/g		不应检出	

用途：营养性甜味剂、湿润剂、螯合剂和稳定剂。

表 7.14.37 松油醇的质量指标（QB/T 2617—2003）

项目	甲级松油醇	普通松油醇
密度(20℃)/(g/mL)	0.932～0.938	0.931～0.937
折射率(20℃)	1.4825～1.4850	1.4825～1.4855
旋光度(20℃)/(′)	－10′～＋10′	—
沸程/%	214～224℃任意5℃内≥90%(体积分数)	214℃以下馏分≤4(体积分数)
溶解度(25℃)	试样1mL全溶于50%(体积分数)乙醇8mL或更多体积中	试样1mL全溶于70%(体积分数)乙醇2mL中
冻点/℃	≥2	—
色状	无色稠厚液体，色泽不超过标准比色液3号色标	无色稠厚液体，色泽不超过标准比色液3号色标，会析出结晶
香气	似紫丁香花香气	

用途：用于配制香精，也用于医药、农药、塑料、肥皂、油墨工业中，又是玻璃器皿上色彩的溶剂。

表 7.14.38 糠醇的质量指标（GB 14022.1—2009）

项目		指标		项目		指标	
		优级品	一级品			优级品	一级品
糠醇含量(质量分数)/%	≥	98.0	97.5	浊点	≤	10.0	—
密度(20℃)/(g/mL)		1.129～1.135	—	酸度/(mol/L)	≤	0.01	0.01
折射率(20℃)		1.485～1.488	—	醛含量(以糠醛计)(质量分数)/%	≤	0.7	1.0
水分(质量分数)/%	≤	0.3	0.6	外观		无色至淡黄色透明液体	

用途：主要用于生产多种树脂等。也用于制备果酸、增塑剂、溶剂和火箭燃料等。另外，在染料、合成纤维、橡胶、农药和铸造等工业部门也有广泛的用途。

表 7.14.39 食用苯甲醇（QB/T 2794—2010）

项目		指标
色状		无色液体，弱果香、芳香
相对密度(25℃/25℃)		1.042～1.047
折射率(20℃)		1.5360～1.5410
溶解度(25℃)		1mL试样全溶于30mL蒸馏水乙醇中
含量(GC)/%	≥	98.0
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.5
含氮化合物		通过试验

用途：是极有用的定香剂，是茉莉、月下香、兰伊兰等香精调配时不可缺少的香料。

表 7.14.40 食用苯甲醇的质量指标（GB 10354—89）

项目		指标	项目		指标
醇含量(质量分数)/%	≥	98.0	相对密度(25℃/25℃)		1.042～1.047
醛含量(质量分数)/%	≤	0.2	折射率(20℃)		1.5380～1.5410
含氯试验(铜网法)		负反应	溶解度(25℃)		1mL试样全溶于30mL蒸馏水中
砷(As)/%	≤	0.0003	沸程(203～206℃)	≥	95
重金属(以Pb计)/%	≤	0.001	外观		无色透明液体，不超过3号比色液

用途：同表7.14.39。

表 7.14.41 工业甲醇钠甲醇溶液的质量指标（HG/T 2561—94）

项目	指标	项目		指标
甲醇钠含量/%	27.5～31.0	水分/%	≤	0.35

外观：无色至淡黄色微带浊状黏稠性液体。

用途：主要用于制药工业，少量用于农药的生产。也可用于处理食用脂肪和食用催化剂，还可以用作分析试剂。

表 7.14.42 食用苯乙醇的质量指标（GB/T 6774—86）

项 目	指 标	项 目	指 标
相对密度(25℃/25℃)	1.017～1.020	溶解度	1mL 试样全溶于 2mL 50%乙醇中
折射率(20℃)	1.5310～1.5340		溶于 50 倍体积的蒸馏水呈澄清溶液
含醇量/% ≥	99.0	氯化物含量	试验通过
外观	无色透明液体	砷(As)/% ≤	0.0003
香度	玫瑰、蜂蜜样香气	重金属(以 Pb 计)/% ≤	0.001

用途：广泛用于各种玫瑰香型食用和皂用香精中，还可以用在眼药水溶液中。

表 7.14.43 天然脂肪醇的质量指标（GB/T 16451—2008）

类 型		外观	熔点/℃	色泽/黑曾单位 ≤	酸值 ≤	皂化值 ≤	水分(质量分数)/% ≤	羟基(以 KOH 计)/(g/100g)	烷基含量(质量分数)/% ≤	主组分(质量分数)/% ≥	羰基/(mg/kg) ≤	碘值(以 I_2 计)/(g/100g) ≤
					(以 KOH 计)/(mg/g)							
C_8～C_{10}醇	优等品	透明油状液体(30℃)	—	10	0.1	0.8	0.1	385～410	1.0	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	1.0	0.2	380～410	1.5	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.5	0.3	375～410	2.0	96	600	1.0
C_{12}～C_{14}醇	优等品	透明油状液体(30℃)	—	10	0.1	0.5	0.1	285～295	0.5	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	0.8	0.2	280～300	1.0	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.0	0.3	280～305	1.5	96	600	1.0
C_{14}～C_{16}醇	优等品	白色结晶体(30℃)	—	10	0.1	0.5	—	240～255	0.5	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	0.8	—	240～260	1.0	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.0	—	235～260	1.5	96	1000	2.0
C_{16}～C_{18}醇	优等品	白色固体	47～55	10	0.1	0.5	—	210～220	0.5	98	150	0.5
	一等品			15	0.2	0.8	—	210～230	1.0	97	300	1.0
	合格品			30	0.3	1.0	—	205～230	1.5	96	1000	2.0
C_8 醇	优等品	透明油状液体	—	10	0.1	0.8	0.1	425～432	1.0	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	1.0	0.2	420～432	1.5	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.5	0.3	420～435	2.0	97	600	1.0
C_{10}醇	优等品	透明油状液体	—	10	0.1	0.8	0.1	351～357	1.0	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	1.0	0.2	350～358	1.5	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.5	0.3	349～359	2.0	96	600	1.0
C_{12}醇	优等品	透明油状液体(30℃)	—	10	0.1	0.5	0.1	296～303	0.5	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	0.8	0.2	295～310	1.0	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.0	0.3	290～310	1.5	96	600	1.0
C_{14}醇	优等品	白色结晶体(30℃)	—	10	0.1	0.5	—	255～265	0.5	98	150	0.3
	一等品		—	15	0.2	0.8	—	254～266	1.0	97	300	0.5
	合格品		—	20	0.3	1.0	—	250～266	1.5	96	300	1.0
C_{16}醇	优等品	白色固体	48～51	10	0.1	0.5	—	225～235	0.5	98	300	0.5
	一等品		47～51	15	0.2	0.8	—	220～235	1.0	97	500	1.0
	合格品		46～51	30	0.3	1.0	—	220～240	1.5	96	1000	1.5
C_{18}醇	优等品	白色固体	57～60	10	0.1	0.5	—	203～210	0.5	98	300	0.5
	一等品		56～60	15	0.2	0.8	—	200～215	1.0	97	500	1.0
	合格品		55～61	30	0.3	1.0	—	200～220	1.5	96	1000	1.5

续表

	类别	化学式	平均相对分子质量		类别	化学式	平均相对分子质量
各类天然脂肪醇的化学式和平均相对分子质量	C_8～C_{10}醇	$C_{8\sim10}H_{17\sim21}OH$	130～158	各类天然脂肪醇的化学式和平均相对分子质量	C_{10}醇	$C_{10}H_{21}OH$	158
	C_{12}～C_{14}醇	$C_{12\sim14}H_{25\sim29}OH$	186～214		C_{12}醇	$C_{12}H_{25}OH$	186
	C_{14}～C_{16}醇	$C_{14\sim16}H_{29\sim33}OH$	214～242		C_{14}醇	$C_{14}H_{29}OH$	214
	C_{16}～C_{18}醇	$C_{16\sim18}H_{33\sim37}OH$	242～270		C_{16}醇	$C_{16}H_{33}OH$	242
	C_8醇	$C_8H_{17}OH$	130		C_{18}醇	$C_{18}H_{37}OH$	270

注：1. 烷烃含量包括烷烃和其他非醇杂质。

2. 主组分含量是指类型名称所标明组分偶碳伯醇的含量（单一组分或两组分之和）。

用途：是洗涤剂、表面活性剂、塑料增塑等精细化工产品的基础原料，广泛用于日用化工、纺织、印染、医药等行业。

表 7.14.44 聚乙氧基化脂肪醇的质量指标（GB/T 17829—1999）

项目	指标								
	M类（$n\leqslant3$）			L类（$3<n\leqslant9$）			A类（$n>9$）		
	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
外观	无色液体	微黄液体	浅黄液体	无色或白色液体或膏体	无色～微黄液体或膏体	浅黄色液体或膏体	无色或白色液体或固体	无色～微黄液体或固体	浅黄色液体或固体
色泽/黑曾单位 ≤	20	50	—	20	50	—	20	50	—
水分（质量分数）/% ≤	0.10	0.15	0.20	0.5	1.0	2.0	0.5	1.0	2.0
聚乙二醇（质量分数）/% ≤	1.0	1.5	2.0	3	5	10	5	10	—
pH值（10g/L水溶液，25℃）	6.0～7.0	5.5～7.5	5.0～8.0	6.0～7.0	5.5～7.5	5.0～8.0	6.0～7.0	5.5～7.5	5.0～8.0
平均加和数	$n\pm0.5$			$n\pm1$			$n\pm10\%n$		
用途	常用作制备醇醚型阴离子表面活性剂的中间体			作为一种重要的活性成分，应用在洗衣粉、洗发液等合成洗涤剂中			作为非离子表面活性剂，广泛应用于纺织、印染、石油、皮革等行业		

注：1. 色泽以100g/L的95%乙醇溶液测定。

2. 羟值（HV，mg KOH/g）视需要由厂家自定。

表 7.14.45 饲用肌醇的质量指标（GB/T 23879—2009）

项目	指标	项目	指标
肌醇含量（以 $C_6H_{12}O_6$ 计） ≥	97.0	重金属（以Pb计）（质量分数）/% ≤	0.002
干燥失重（质量分数）/% ≤	0.5	砷（As）（质量分数）/% ≤	0.0003
炽灼残渣（质量分数）/% ≤	0.1	熔点/℃ ≤	224～227

用途：作水产、畜牧、家禽饲养业的饲料添加剂。

表 7.14.46 食用2-甲基-3-呋喃硫醇的质量指标（GB 23487—2009）

项目	指标	项目	指标
含量（GC）（质量分数）/% ≥	97.0	外观	淡粉红色至淡橙色液体
相对密度（25℃/25℃）	1.100～1.150		
折射率（20℃）	1.5090～1.5300	香气	烤肉香气

用途：用作肉香等食用调味料香精。

第8章　酚　　类

目　　录

8.1 物性总览

表 8.1.1 酚类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画													
邻乙氨基苯酚	$C_2H_5NHC_6H_4OH$	137.18					108-9	$176^{1.5}$	−	++	÷	+*	÷CS_2
间乙氨基苯酚	$C_2H_5NHC_6H_4OH$	137.18					62		+*	+	+		÷粗汽油；++氯仿
对乙氨基苯酚	$C_2H_5NHC_6H_4OH$	137.18					100		+*	+	+		
对乙氧基苯酚	$C_8H_{10}O_2$	138.16	白	固			63-65	246-7	÷	+		+	+丙酮、乙酸乙酯
邻乙基苯酚	$C_2H_5C_6H_4OH$	122.16				1061^{25}	−45	208	÷÷	∞	∞	+	
间乙基苯酚	$C_2H_5C_6H_4OH$	122.16	无	液		999^{25}	−4.0	214	÷÷	∞	∞		
对乙基苯酚	$C_2H_5C_6H_4OH$	122.16	无	针			46	219	÷÷	1200^{95}	710^{25}	+	+CS_2
4-乙基愈创木酚	$C_9H_{12}O_2$	152.19	无-淡黄	油	草药香 1.528	1063^{25}	15	229-35	÷				混溶于油类和乙醇
邻乙烯基苯酚	$CH_2CHC_6H_4OH$	120.14				1061^{19}	29	$108^{2.0}$		+	+		+碱液
间乙烯基苯酚	$CH_2CHC_6H_4OH$	120.14						$115^{2.3}$					
邻乙酰代萘酚	$HOC_{10}H_6COCH_3$	186.20					103	325 ↑/	−	÷÷		++	+乙酸、CS_2
邻乙酰氨基苯酚	$CH_3CONHC_6H_4OH$	151.16	白	晶			203		+*	+	+	+	+碱液
间乙酰氨基苯酚	$CH_3CONHC_6H_4OH$	151.16	无	针			148-9		++	++	÷	÷	÷氯仿
对乙酰氨基苯酚	$CH_3CONHC_6H_4OH$	151.16	无	单晶	略有苦味	1293^{25}	169		++*	++	÷	−	①
1-乙酰氨基-2-萘酚	$CH_3CONHC_{10}H_6OH$	201.22					187	↑/	+*	+			+Na_2CO_2、NH_4OH
4-乙酰氨基-1-萘酚	$CH_3CONHC_{10}H_6OH$	201.22					235.5			+	+	+	+乙酸、NaOH
二画													
间二乙氨基苯酚	$(C_2H_5)_2NC_6H_4OH$	165.23		正			78	276-80	+				−粗汽油；+CS_2，氯仿
间二甲氨基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_4OH$	137.18		针			85	265-8	÷*	+	+		
对二甲氨基苯酚	$C_8H_{11}NO$	137.18		晶			75	165^{4}		+	+		÷÷石油醚
2,3-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	白	针	1.542		75	218	+	+			
2,4-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	无	针	1.542^{14}	1036	27-8	210	÷	∞	∞		
2,5-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	无	单	升华	1169^{15}	74.5	212	+	+	++		
2,6-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	无	叶、针		1076^{17}	48	212	÷	+	+	++	+热水；++NaOH，氯仿

① 溶于丙酮、二氯乙烯、乙酸乙酯；不溶于冷水、戊烷和石油醚。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
3,4-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	白	针	1.542	1028^{14}	62.5	225	÷	+	∞		
3,5-二甲基苯酚	$(CH_3)_2NC_6H_3OH$	122.16	白	针/水	升华	968	68	219.5	÷	+	+		+NaOH
二乙替邻氨基酚	$C_{10}H_{15}NO$	165.23			随蒸气挥发			218-20	÷	+	+	+	+氯仿
二乙替间氨基酚	$C_{10}H_{15}NO$	165.23	白	斜			78	278	+	+	+		−粗汽油；+苛性碱
2,6-二叔丁基对甲酚	$C_{15}H_{24}O$	220.36	淡黄		1.4859^{75}	1048^{20}	70*	265	−	+	+	+	①
2,4-二叔丁基酚	$C_{14}H_{22}O$	206.34	棕黄			907^{60}	52*	$152\text{-}7^{3}$	÷		+		+甲醇
2,5-二叔丁基酚	$C_{14}H_{22}O$	206.34	粉红	针	刺激		121-4						
2,6-二叔丁基酚	$C_{14}H_{22}O$	206.34	微红	针		914^{20}	37	253	−	+		+	
二氢化间苯二酚	$CO(CH_2)_3COCH_2$	112.12					105/		++	++	÷÷	+*	+丙酮
2,4-二氟苯酚	$C_6H_4F_2O$	130.09			1.486	1362	22.4	52-3					
2,5-二氟苯酚	$C_6H_4F_2O$	130.09					40-2	145					闪点 53.2℃
3,4-二氟苯酚	$C_6H_4F_2O$	130.09			闪点 57℃		32-6	$85^{2.7}$					
2,4-二氨基苯酚	$(NH_2)_2C_6H_3OH$	124.14	灰白	叶晶			70-80//	302	÷	+	÷	÷	÷CHCl；++酸、碱
二硝基邻甲苯酚	$C_7H_6N_2O_5$	198.13	黄	棱	很毒		85		÷÷	++	++		÷石油醚；++碱液、丙酮
2,4-二硝苯-1,3-二酚	$(NO_2)_2C_6H_{12}(OH)_2$	200.11					147-8	+*	÷÷	+			+碱液
4,6-二硝苯-1,3-二酚	$(NO_2)_2C_6H_{12}(OH)_2$	200.11					215	↑	+*	+	+		
4,6-二硝基邻甲苯酚	$(NO_2)_2C_6H_2CH_3OH$	198.13	黄	棱			86-7		÷÷	10^{15}	++		÷粗汽油；+碱液、丙酮
2,3-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11	黄	单		1681^{20}	114.5		÷	++*	++		
2,4-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11	黄	正	毒	1683^{24}	144.5	↑	0.5	4^{20}	++*	+	+热水 5、碱液、氯仿
2,5-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11	黄-微棕	单/水			106		÷	++*	+		+KOH、NaOH
2,6-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11	黄	正/水			63.5		+*	+*	+		÷冷醇；+碱液、氯仿
3,4-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11				1672	134			++	++		
3,5-二硝基苯酚	$(NO_2)_2C_6H_3OH$	184.11				1702	123			++	++		
4,6-二硝基-2-氨基苯酚	$HOC_6H_2(NH_2)(NO_2)_2$	199.12	红	针/乙醇			169		0.14^{22}	+	÷	+	+乙醇；÷氯仿
1,6-二硝基-2-萘酚	$(NO_2)_2C_{10}H_5OH$	234.16					195		÷÷*	+	++		−沸水
2,4-二硝基-1-萘酚	$(NO_2)_2C_{10}H_5OH$	234.16	黄	针			138		÷÷*	÷	÷	÷	+乙酸
2,5-二氯苯酚	$C_6H_4Cl_2O$	163.01	白	棱			59	$211^{99.2}$	÷	++	++	+	+热石油醚
2,6-二氯苯酚	$C_6H_4Cl_2O$	163.01	无	针			67-9	220^{99}	+	+	+		
2,3-二氯苯酚	$Cl_2C_6H_3OH$	163.01	白	固						+	+	+*	
2,4-二氯苯酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06	无	针		1383^{60}	45	209.5	0.45^{20}	++	++	++	++CCl_4、氯仿

① 溶于甲醇、丙酮、二甲苯和油类；不溶于10%NaOH。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,4-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					124			+	+		
2,3-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					101			+	+		
2,4-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					106-7			+	+	+	+乙酸
5,7-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					132			+	+		
5,8-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					115			+	+		
6,7-二氯萘酚	$Cl_2C_{10}H_5OH$	213.06					151			+	+		
2,6-二氯-4-硝基苯酚	$Cl_2C_6H_2NO_2OH$	208.01					125//		—	+*	++	+	
4,6-二氯-2-硝基苯酚	$Cl_2C_6H_2NO_2OH$	208.01				1822^{20}	122-3	↑<100	÷	÷	+	+	+氯仿
2,4-二碘苯酚	$C_6H_3I_2OH$	345.90					72	100		+	+		
2,6-二碘苯酚	$C_6H_3I_2OH$	345.90					68			+			
3,4-二碘苯酚	$C_6H_3I_2OH$	345.90					83			+	+		
3,5-二碘苯酚	$C_6H_3I_2OH$	345.90					104			+	+		
4,6-二溴邻甲苯酚	$Br_2C_6H_2CH_3OH$	265.95					56-7		÷÷	+	+	+	+碱液
2,4-二溴苯酚	$Br_2C_6H_3OH$	251.92					40	238.9	0.2^{15}	++	++		
2,6-二溴苯酚	$Br_2C_6H_3OH$	251.92					55-6	$162^{2.8}$		++	++		
3,4-二溴苯酚	$Br_2C_6H_3OH$	251.92					79.5			++	++		
3,5-二溴苯酚	$Br_2C_6H_3OH$	251.92					81		÷÷	++	++		
2,4-二溴-1-萘酚	$Br_2C_{10}H_5OH$	301.88	白	针			111		—	+	+		+乙酸
2,6-二溴-4-硝基苯酚	$BrC_6H_2NO_2OH$	296.92					143-4	//>145	÷÷	+*	+*	÷÷	÷乙酸;+热 CS_2
丁香酚	$C_3H_5C_6H_3(OH)OCH_3$	164.20	淡黄	油	1.5420^{20}	1070^{20}	−9.3	253.5	÷÷	∞	∞		①
异丁香酚(顺)	$C_3H_5C_6H_3(OCH_3)OH$	164.20	淡黄	油	1.5739^{19}	1080^{25}	−10	267.5	÷÷	∞	∞		
异丁香酚(反)	$C_3H_5C_6H_3(OCH_3)OH$	164.20				1085^{22}	33-4	$141^{1.8}$	—	+	+		
2-叔丁基对甲酚	$C_{11}H_{16}O$	164.23		针	1.4969^{75}	925^{25}	44	237	—	+	+	+	+丙酮、氯仿
叔丁基对苯二酚	$(CH_3)_3CC_6H_3(OH)_2$	166.21	无	晶、片		1047^{60}	56-7	285	0.2^{80}	+	240^{25}		+热水;++丙酮
叔丁基邻苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_3OHC(CH_3)_3$	226.30				1020^{25}	50	$198^{3.3}$	—		++	++	++CCl_4、甲醇、丙酮
邻叔丁基苯酚	$(CH_3)_3CC_6H_4OH$	150.22	淡黄	液		982^{20}	−7	224	—	+			+异戊烷、甲苯
间叔丁基苯酚	$(CH_3)_3CC_6H_4OH$	150.22					40.6	240					
对叔丁基苯酚	$(CH_3)_3CC_6H_4OH$	150.22	白	片	酚类气味		98.0-5	236.5	—	+CCl_4		+	++甲醇、丙酮

① 溶于冰乙酸、苛性碱；无限溶于氯仿、挥发油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对叔丁基邻苯二酚	$C_{10}H_{14}O_2$	166.22	无-浅黄	晶	可燃 ～	1049	53-6	285		+	+	80^{25}	①
4-叔丁基邻苯二酚	$C_6H_3(OH)_2C(CH_3)_2$	166.22	无	晶		1049	56～57	285	+热	+	+		+丙酮
叔丁基对苯酚	$(CH_3)_3CC_6H_4OH$	150.21		针		908^{112}	99	237	÷	+	+		
叔丁基溴苯酚	$(CH_3)_3CC_6H_3BrOH$	229.12		针		133^{625}	<−20	1206.6	−	∞		∞	∞甲醇、丙酮
三、四画													
2,4,6-三甲基苯二酚	$(CH_3)_3C_6H(OH)_2$	152.19					149.5	275	÷÷	+	+		
三甲基苯酚	$OHC_6H_2(CH_3)_3$	136.20					71-2	234-5	−	++	++		
2,3,5-三甲基苯酚	$C_9H_{12}O$	136.20		针			95-6	233					
2,4,5-三甲基苯酚	$(CH_3)_3C_6H_2OH$	136.20		针			71-2	231-4	÷÷	++	++		
2,4,6-三甲基苯酚	$(CH_3)_3C_6H_2OH$	136.20		针			72	221	÷÷	++	++		
2,4,6-三(二甲氨基甲基)苯酚	$C_{15}H_{27}N_3O$	265.41	无	液	1.514^{25}	972^{20}		250	÷÷	+		+	
2,4,6-三氨基苯酚	$(NH_2)_2C_6H_2OH$	139.16			不稳定			257					
2,4,6-三硝基-5-甲苯酚-[1,3]	$(NO_2)_3C_6(OH)_2CH_3$	259.13					162-3	炸	+*			++*	−酸液
2,4,6-三硝基间苯二酚	$(NO_2)_3C_6H(OH)_2$	245.11	黄/丙酮			1829	180		0.6^{14}	++	++		
2,4,6-三硝基苯甲苯酚	$(NO_2)_3C_6HCH_3OH$	243.11					109.5	炸 150	0.22^{20}	++	++		÷沸水 0.81
2,3,5-三硝基苯酚	$(NO_2)_3C_6H_2OH$	229.11					119.5			+		+	+乙酸
2,3,6-三硝基苯酚	$(NO_2)_3C_6H_2OH$	229.11		针			117.5		+*	++	++		
2,4,5-三硝基苯酚	$(NO_2)_3C_6H_2OH$	229.11					96			+*	++	++	
2,4,6-三硝基苯酚	$HOC_6H_2(NO_2)_3$	229.11	淡黄	正	毒//200 >300	1763	121.8	195^2	1.23^{20}	6.2^{20}	1.1^{18}纯	+	②
2,4,6-三硝基-1,3-苯二酚	$(NO_2)_3C_6H(OH)_2$	245.11	黄	六	涩、不苦	1829	180	急热炸	0.6^{14}	++	++		
3,5,6-三氯邻甲苯酚	$Cl_3C_6HOHCH_3$	211.48					62			+	+		−石油醚;+碱液
4,5,6-三氯邻甲苯酚	$Cl_3C_6HOHCH_3$	211.48					77		÷	+	+		+碱液
2,4,6-三氯间甲苯酚	$Cl_3C_6HOHCH_3$	211.48					47	265	÷	+	+		+碱液、粗汽油
2,3,6-三氯对甲苯酚	$Cl_3C_6HOHCH_3$	211.48					66-7		÷	+	+		+碱液
2,3,5-三氯苯-1,4-二酚	$(HO)_2C_6HCl_3$	213.46					134	↑	0.6^{15}	++	++		
2,3,5-三氯苯酚	$Cl_3C_6H_2OH$	197.46					55	249.5	÷*	+	+		+粗汽油

① 溶于甲醇、四氯化碳及丙酮，在25℃时，100g溶剂中溶解度度为：甲醇500g，丙酮240g，乙酸乙酯240g，甲苯170g。在60℃时阻聚效能较对苯二酚高25倍，几乎不溶于石油醚。低毒，闪点为129℃。

② 溶于甲醇、吡啶、乙酸、氯仿；易溶于丙酮、硝基苯；温度高于300℃时爆炸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,4,5-三氯苯酚	$Cl_3C_6H_2OH$	197.46	灰白	针	酚味、升华	1678^{25}	↑68.5	252	0.09^{25}	++	++	++	①
2,4,6-三氯苯酚	$Cl_3C_6H_2OH$	197.46	黄	针	酚味	1675^{25}	68.5	248	0.09^{25}	++	++		+甲醇、丙酮
2,4,6-三碘苯酚	$I_3C_6H_2OH$	471.84					157-8	//		2	+		丙酮
2,4,6-三溴苯二酚	$BrC_6H(OH)_2$	346.83					111		÷	+*	+		
2,3,5-三溴苯酚	$Br_3C_6H_2OH$	330.83					92.5						
2,4,6-三溴苯酚	$C_6H_2Br_3OH$	330.83	白	针/水	味甜、升华	2250	96↑	244	0.01^{15}	++	12^{20}	50^{25}	②
己烷雌酚	$[HOC_6H_4CH(C_2H_5)]_2$	268.36	白	晶			185～188		—	+	+		÷氯仿;+油及NaOH
己烯雌酚	$[HOC_6H_4CH(C_2H_5)]_2$	268.36	微黄	晶			169～172		—	+	+		氯仿;+油及NaOH
1-己基-2,4-苯二酚	$CH_3(CH_2)_5C_6H_3(OH)_2$	194.26	淡黄	针	味涩		68～70	$179^{0.9}$	0.05	++	++	++	+丙酮;++氯仿
1-己基-1,3-苯二酚	$C_{12}H_{18}O_2$	194.26	微黄	液			68	334	÷	+	+	+	③
对己基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	178.27	水白	液	苯酚味 1.520^{20}	986^{20}		155-65					
己基间苯二酚	$C_{12}H_{18}O_2$	194.27	白-淡黄	晶			62～67	178～180	÷	++	++	++	++氯仿、甘油、植物油
五氯苯酚	Cl_5C_6OH	266.34	白	单	慢性中毒	1978^{22}	190	//310	0.003^{50}	++	148^{25}	+	+稀碱、丙酮;石油醚
五氯硫酚	Cl_5C_6SH	282.33	白	粉	微毒		230						
五溴苯酚	Br_5C_6OH	488.65	无	针			229.5	↑//	—	+*	÷	+*	
六氯代苯酚(低沸)	C_6OCl_6	300.80					46						
六氯代苯酚(高沸)	C_6OCl_6	300.80					106	//210	—	+			+石油醚、氯仿
对壬基苯酚	$C_9H_{19}C_6H_4OH$	220.34	淡黄	稠		950^{20}		315	—	+			+CCl_4、丙酮;÷石油醚醚
双醋丁酚	$C_{24}H_{10}O_5N$	401.42	白	晶	微醋味		>242		—	÷	—		++热冰乙酸
双氯酚	$C_{13}H_{10}O_2Cl_2$	201.09	白	晶	无臭		177～178		难溶	易溶			易溶丙酮
双硝氯酚	$C_{12}H_6O_6N_2Cl_2$	345.09	橙黄	晶	粉		178～182		微溶	微溶			易溶丙酮、冰乙酸
五画													
2-甲苯硫酚	C_7H_8S	124.20			刺激	1058		9.5	—				
邻甲苯硫酚	$CH_3C_6H_4SH$	124.20		板	1.570^{20}	1041^{20}	15	194.3	—	+	++		
间甲苯硫酚	$CH_3C_6H_4SH$	124.20		液		1052^{12}	<−20	195.4	—	+	+		
对甲苯硫酚	$CH_3C_6H_4SH$	124.20		晶	～		43-4	195	—	+	+		
邻甲苯酚	$CH_3C_6H_4OH$	108.13	无	晶	1.5453	1048^{20}	30.8	190.8	2.5	∞^{30}	∞^{20}	∞^{30}	+NaOH;++CCl_4、丙酮

① 溶于 CCl_4、大豆油和石油醚；易溶于丙酮。

② 溶于 CCl_4 12^{20}、苛性碱液；易溶于丙酮、氯仿。

③ 溶于丙酮、氯仿和植物油；微溶于石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间甲苯酚	$CH_3C_6H_4OH$	108.13	无	液	1.5438	1034^{20}	10.9	202.8	表8.4.1	∞	∞	∞	+NaOH、氯仿∞CCl_4
对甲苯酚	$CH_3C_6H_4OH$	108.13	无	棱	1.5359	1035^{20}	35.5	202	表8.4.1	∞^{36}	∞^{36}	∞^{36}	∞CCl_4、氯仿;+NaOH
2-甲氧基-4-甲基苯酚	$CH_3OC_6H_3(CH_3)OH$	138.16		棱		1092	5.5	221.5^{101}	÷÷	∞	∞		
邻甲氧基苯酚	$CH_3OC_6H_4OH$	124.13	微黄	棱	1.5383	1039^{15}	32.0	205	1.7^{15}	∞	∞		①
间甲氧基苯酚	$HOC_6H_6CH_3$	124.13		液	毒 1.5520	1131^{20}	−17.5	243-4	+	∞	∞		+NaOH
对甲氧基苯酚	$CH_3OC_6H_4OH$	124.13	白	片、蜡		1548^{20}	52.5	243	÷*	++	++	++	++乙酸乙酯,丙酮
甲基黑椒酚	$C_{10}H_{12}O$	148.21	无	液	1.5230^{17}	975.5^{15}		215～216					
甲基对氨基苯酚	C_7H_9ON	123.16	无	针晶			87		+	+	+		
甲氧基插甲苯酚	$CH_3OC_6H_3CH_3OH$	138.16				1090^{20}	5.5	221^{102}	÷÷	∞	∞	∞	∞氯仿
对甲氨基苯酚	C_7H_9NO	123.15	无	针晶	有毒		87		+	+	+		
2,2′-亚甲基-双(4-甲基-6-叔丁基)酚	$C_{23}H_{32}O_2$	340.50	无-奶油	晶粉	无臭 无毒	1087	120			+			+丙酮、各种油脂和酯
5-甲基-2-异丙基苯二酚-[1,4]	$C_{10}H_{14}O_2$	166.21					140-3	290	+*	++	++		
2-甲基-5 异丙基苯酚	$CH_3C_6H_3(OH)CH(CH_3)_2$	150.21	无	稠	1.5230^{20}	977^{20}	0.5	238	÷÷	∞	∞		
5-甲基-2-异丙基苯酚	$(CH_3)(C_3H_7)C_6H_3OH$	150.21		晶		972	51.5	232^{100}	0.09^{19}	++	++		
2-甲基-1,3-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13					116	264	++	++	++	浓酸炸	
2-甲基-1,4-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13					124-5		+	+	+	÷	
3-甲基-1,2-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13					68	239/	+	++	+	++	++氯仿
4-甲基-1,2-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13				1129^{74}	65	252	++	++	++		
4-甲基-1,3-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13	白	棱	味甜 易氧化		104-5	267-70	+	+	+	÷	−石油醚
5-甲基-1,3-苯二酚	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13	白	棱	味甜 易氧化	1290^4	107-8	287-90	++	++	++	÷	÷CS_2、氯仿
2-甲基-1,3,5-苯三酚	$CH_3C_6H_2(OH)_3$	140.13					214	↑	++	++	++		
1-甲萘酚-2	$CH_3C_{10}H_6OH$	158.00	无	晶			112		÷*	+	+		
2-甲萘酚-1	$CH_3C_{10}H_6OH$	158.00					64-5			+	+		
邻丙基苯酚	$C_2H_5CH_2C_6H_4OH$	136.19				1015^0		221-6	÷÷	+	+		
间丙基苯酚	$C_2H_5CH_2C_6H_4OH$	136.19					26	228	÷÷	+			
对丙基苯酚	$C_2H_5CH_2C_6H_4OH$	136.19				1009^0	21-2	230-2	÷÷	+			
邻异丙基苯酚	$HOC_6H_4CH(CH_3)_2$	136.19				1012^{20}	15-6	212-4	÷÷	∞	∞		
间异丙基苯酚	$HOC_6H_4CH(CH_3)_2$	136.19					26	228	÷÷				
对异丙基苯酚	$HOC_6H_4CH(CH_3)_2$	136.19				990^{20}	61	223-5	÷÷	316^{25}	350^{25}		

① 溶于乙酸、NaOH；微溶于石油醚；无限溶于油、脂肪、冰乙酸和氯仿。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对丙烯基苯酚	$CH_3CHCHC_6H_4OH$	134.17					93	250	÷	++	++		
邻丙酰苯酚	$HOC_6H_4COC_2H_5$	150.17					—	115^{2}	÷÷	+	+		+碱液
对丙酰苯酚	$HOC_6H_4COC_2H_5$	150.17					149.5	—	0.04^{15}	3.3^{100}	4^{25}		
戊基对苯酚	$C_{11}H_{16}O$	164.24	无	液	1.527^{25}	960^{20}	23	250.5	—	+	+		÷÷热水；+NaOH
邻仲戊基苯酚	$C_{11}H_{15}O$	163.24	淡黄	液	透明	$955\sim971^{30}$		235～250	÷				+有机溶剂
仲戊基对苯酚	$C_{11}H_{16}O$	164.24	淡黄	液	酚味 1.517	958	1	250-69			+	+	①
叔戊基对苯酚	$C_5H_{11}C_6H_4OH$	164.24	白	晶	刺激	962^{20}	93	266	÷	+	+	+	+氯仿
叔戊基苯酚	$C_5H_{11}C_6H_4OH$	164.24	浅黄	针	升华		93	265-7	÷	+	+		
2,3,4,6-四硝基苯酚	$HOC_6H(NO_2)_4$	247.11					140	炸	//*			÷÷	÷÷粗汽油
四氯对苯二酚	$C_6H_2Cl_4O_2$	247.88	浅黄	针	升华		234-6		—	20^{25}	20^{25}	—	$-CS_2$、CCl_4；+丙酮
2,3,4,6-四氯苯酚	$C_6H_2Cl_4O$	231.87	白	晶		1839^{25}	69-70	$164^{3.1}$	÷	+	+	+	$+CCl_4$、丙酮、氯仿
1,2,3,4-四氯化-1-萘酚	$C_6H_4CHOH(CH_2)_2CH_2$	148.20				1090		$140^{2.3}$					
1,2,3,4-四氯化-2-萘酚	$C_6H_4CHOH(CH_2)_2CH_2$	148.20				1071^{20}		264^{95}	÷÷	++	++		
5,6,7,8-四氯化-1-萘酚	$(CH_2)_4C_6H_3OH$	148.20					68.8	264^{94}	÷*	++	++		
5,6,7,8-四氯化-2-萘酚	$(CH_2)_4C_6H_3OH$	148.20					58-9	275-6	÷÷	++	++		
2,3,5,6-四溴-4-甲苯酚	$CH_3C_6Br_4OH$	423.77					198-9		—	+	++	++	
2,4,5,6-四溴-3-甲苯酚	$CH_3C_6Br_4OH$	423.77					194		—	+			
3,4,5,6-四溴-2-甲苯酚	$CH_3C_6Br_4OH$	423.77					207-8			+	+		÷乙酸；+碱液
六～八画													
百里香酚	$CH_3C_3H_7C_6H_3OH$	150.22	无	晶	半透明 1.5227^{20}	969^{25}	51.5	233.5	0.085^{20}	357	360	+	②
邻苄基苯酚	$C_6H_5CH_2C_6H_4OH$	184.23	白	晶	1.5995^{20}		52	312	—	+	+	+	③
对苄基苯酚	$C_6H_5CH_2C_6H_4OH$	184.23	白	片			84	322	÷	+	+	+	④
苄基异丁子香酚	$C_{17}H_{18}O_2$	254.32	白色-淡黄	晶					—	+	+		
3-吲哚酚	$HNCHC(OH)C_6H_4$	133.14	亮黄	晶			85	110//	+*	+	+	+氯仿	÷石油醚，++丙酮
利胆酚	$C_{13}H_{11}O_3N$	229.24	白	粉			176～179		—	++	+		+氢氧化钠
地乐酚	$C_{10}H_{12}N_2O_5$	240.21	橙棕	液			30-40						+多数有机溶剂
邻环己基苯酚	$HOC_6H_4C_6H_{11}$	176.25					50-5	$148^{1.3}$	÷÷	++	++		$+CCl_4$
对环己基苯酚	$HOC_6H_4C_6H_{11}$	176.25					132-3	$156^{1.7}$	—		40^{25}	4^{25}	+丙酮 70^{25}

① 溶于甲醇、丙酮、乙酸乙酯和汽油。
② 溶于碱液、CS_2、冰乙酸；微溶于沸水 0.11；微溶于氯仿。
③ 溶于丙酮、氯仿和氢氧化碱溶液；易溶于热水。
④ 溶于丙酮、氯仿和氢氧化碱溶液及乙酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
邻苯二酚	$C_6H_4(OH)_2$	110.12	无	针	毒 1.604	1371^{15}	104.5	245.9	45.1^{20}	++	++	+	①
间苯二酚	$C_6H_4(OH)_2$	110.12	无	正	味甜	1282^{15}	110.7	280.5	147^{12}	++	++		++甘油 500^{80};÷氯仿
对苯二酚	$C_6H_4(OH)_2$	110.12	无	晶		1332^{15}	170.3	285^{97}	6^{15}	++	+	−	++热水;丙酮;∞CCl_4
1,2,3-苯三酚	$C_6H_3(OH)_3$	126.11	白	针	毒 1.561^{134}	1463^{4}	132.5	309	62.5^{25}	100^{25}	83.3^{25}	÷	++CS_2;÷氯仿
1,2,4-苯三酚	$C_6H_3(OH)_3$	126.11	白	单/水			140.5		++	++	++	÷÷	÷氯仿
1,3,5-苯三酚	$C_6H_3(OH)_3$	126.11					209-19	↑					
1,3,5-苯三酚·2水	$C_6H_3(OH)_3.2H_2O$	126.11	淡黄	片		1460	117	↑/	1.13^{25}	++	++	++	++吡啶
1,2,3,5-苯四酚	$(HO)_4C_6H_2$	142.11					215-20		++	++	++		÷HCl
1,2,4,5-苯四酚	$(HO)_4C_6H_2$	142.11					165		++	++		+	−氯仿
苯六酚	$C_6(HO)_6$	174.11					//200		÷	÷	÷	÷	+热水
苯甲酰丁香酚	$C_6H_5CO_2C_{10}H_{11}O$	268.30					70.5	360	−	+	+		+氯仿
对苯异丙基苯酚	$HOC_6H_4C(CH_3)_2C_6H_5$	212.28					74-5	$187^{1.3}$	−	++	+	+	
苯酚	C_6H_5OH	94.11	白	晶	毒 1.5426^{41}	1071^{25}	42.5～43	182	8.2^{15}	∞	∞		②
邻苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_4OH$	170.20		针/石油醚			56.5	275	−	+	+		+粗汽油、碱
对苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_4OH$	170.20		针/乙醇、水			164.5	305-8	−	++	++		+碱
苯硒酚	C_6H_5SeH	157.07				1487^{15}		183.6	÷÷		++		++CCl_4
4-苯偶氮-1,3-苯二酚	$C_6H_5N_2C_6H_8(OH)_2$	214.22	红	针/水、乙醇			170		−	++	++	++	+碱液
苯硫酚	C_6H_5SH	110.17	无	液	大蒜味 1.5860^{25}	1073^{25}	−15	168.3	−	+	+	+	∞CS_2
苯酰乙烯基苯酚	$C_6H_5COCHCHC_6H_4OH$	224.25					154//			++			÷÷CS_2;÷氯仿
对苯醌合对苯二酚	$C_6H_4O_2C_6H_4(OH)_2$	218.20	暗绿	晶		1388^{15}	170-1	↑//	++*	+	+		
九、十画													
邻氟苯酚	FC_6H_4OH	112.04					16.1	151-2					
间氟苯酚	FC_6H_4OH	112.04				1222^{20}	13.8	183					
对氟苯酚	FC_6H_4OH	112.04				1189^{56}	28.5	188					
2-氟-4-氨基苯酚	C_6H_6FNO	127.12	褐	晶				162	−			+	
3-氟-4-氰基苯酚	C_7H_4FNO	137.11	白	针或结晶粉末		1.45	123-5						
香芹酚	$C_{10}H_{14}O$	150.22	无	液		976	0	237	−	+	+		+碱
对枯基苯酚	$C_{15}H_{16}O$	212.29	白	晶		1077	71-73	189-91		+甲醇		÷	÷CCl_4,+丙醇
胍氯酚	$C_9H_{12}Cl_2N_4O$	263.12	白	粉	无臭味苦				÷		−		−氯仿

① 溶于 CCl_4、碱液、氯仿；易溶于丙酮。

② 易溶于 CS_2、CCl_4、甘油、丙酮和氯仿；无限溶于 66℃热水。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
邻氨基苯硫酚	C_6H_7NS	125.19		针	异味	1168	26	234	－	＋	＋		
邻氨基苯酚	$H_2NC_6H_4OH$	109.12	白	针	过敏	1328	173	↑>174	1.9^{0}	4.3^{0}	÷	÷	
间氨基苯酚	$H_2NC_6H_4OH$	109.12	白	棱			122.5	$164^{1.5}$	$2.^{0}$	＋＋	＋＋	÷	＋热碱液;÷粗汽油、汽油
对氨基苯酚	$H_2NC_6H_4OH$	109.12	白	叶			185//	↑/	1.1^{0}	4.5^{20}	＋	－	＋碱液
2-氨基-4,6-二硝基酚	$C_6H_2(NO_2)_2(NH_2)_2OH$	215.15	红	晶			168		－	＋	＋		
十一画													
1,2-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16					103						＋碱液
1,3-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16	粉红-黄	叶			124-5		＋＋	＋＋	＋＋		
1,4-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16		针	易分解		173-6		＋*	＋＋	＋＋	＋*	＋乙酸;－CS_2、粗汽油
1,5-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16	白	棱	碱性		259	//	÷	＋	＋＋	－	＋＋碱液,丙酮;－石油醚
1,6-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16					137-8			÷	＋＋		
1,7-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16					178		＋＋*	＋＋	＋＋	÷	
1,8-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16		针			140		÷*		＋＋	＋＋	
2,3-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16	白	晶			153-6		＋	＋＋	＋＋		＋＋碱液
2,6-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16	白	斜、片			216-8		＋＋*	＋＋	＋＋	÷	①
2,7-萘二酚	$C_{10}H_6(OH)_2$	160.16	白	针、片			190	↑/	＋*	＋＋	＋＋		－轻石油;÷氯仿
2,4,6-萘三酚	$(HO)_3C_5H_2N$	127.10					220//		÷	－	－		//热水
α-萘酚	$C_{10}H_7OH$	144.16	黄	单	苯酚味 1.6224^{99}	1224^{4}	96.1	279↑	÷*	＋＋	＋＋	＋	②
β-萘酚	$C_{10}H_7OH$	144.16	淡黄	单	随水汽挥发 1.6011	1217^{4}	122.5	285.5	0.074^{25}	12.5^{25}	76.9^{25}		③
α-萘硫酚	$C_{10}H_7SH$	160.22	淡黄	晶、粉	异味、毒	1150^{20}		$208^{26.7}$	÷	＋＋	＋＋		
β-萘硫酚	$C_{10}H_7OH$	160.22					81	287	÷÷	＋＋	＋＋		＋＋石油醚
对羟基苯硫酚	HSC_6H_4OH	126.17					32-4	167^{6}	＋				＋H_2SO_4
偶氮苯间四酚	$C_{12}H_7O_4N$	228.19					//		－	÷	－		－碱液
对烯丙基苯酚	$CH_2CHCH_2C_6H_4OH$	134.17				1023^{10}	<－25	237		∞	∞		∞石油醚、氯仿

① 溶于甲醇、乙酸和丙酮；不溶于粗汽油。

② 溶于丙酮；微溶于 CCl_4 和碱液；易溶于氯仿。

③ 溶于甘油、碱液和氯仿；微溶于 SO_2、CCl_4 和热石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
十二画													
4-亚硝基-3-甲基苯酚	$ONC_6H_3CH_3OH$	173.14					159		÷*	+	÷÷	+	
2-硝基-4-甲基苯酚	$NO_2C_6H_3CH_3OH$	153.13				1240^{38}	32	$125^{4.3}$	÷÷	++	++		
1-硝基-3-甲基-4-苯酚	$CH_3C_6H_3(NO_2)OH$	153.13	黄			1240^{39}	32	$125^{2.8}$	÷÷	++	++		
对亚硝基苯酚	$ONC_6H_4OHHONC_6H_4O$	123.12	亮黄	斜			133	//144	+*	++	++	浓酸炸	++碱液、氯仿、热石油醚
邻硝基苯酚	$NO_2C_6H_4OH$	139.11	淡黄	单	杏仁味 1.5723^{50}	1485^{15}	45.5	214.5	0.21^{20}	46^{25}	++	++	①
间硝基苯酚	$NO_2C_6H_4OH$	139.11	淡黄	单		1485^{20}	96.5	$194^{2.7}$	1.35^{25}	195^{25}	51.4^{0}	+	②
对硝基苯酚	$NO_2C_6H_4OH$	139.11	淡黄	棱		1479^{20}	115.2	//279	1.6^{26}	189^{25}	119^{1}	+*	③
4-亚硝基-1,3-苯二酚	$ONC_6H_3(OH)_2$	139.11					$-H_2O$ 105	//148	+	++	+	−	$-CS_2$;+乙酸、氯仿
1-亚硝基-2-萘酚	$ONC_{10}H_6OH$	173.17	棕黄	棱			112		0.1^{20}	2.4^{18}	++	+	④
2-亚硝基-1-萘酚	$ONC_{10}H_6OH$	173.18	棕黄	针			163//		÷÷	++	÷	÷	⑤
4-亚硝基-1-萘酚	$HOC_{10}H_6NO$	164.15					193-4		−	++	++		
间硝基苯偶氮苯邻对二酚	$NO_2C_6H_4NNC_6H_3(OH)_2$	259.22	红褐	粉			174.5//		−	+	÷		
对硝基苯偶氮苯邻对二酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	259.22					199.5			÷*			+碱液;÷÷乙酸、甲苯
对硝基苯-2-偶氮萘酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	293.27					234-5	//255		÷÷	÷÷	÷÷	+二甲苯、戊醇;÷÷氯仿
4-硝基邻氨基苯酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	154.12	橘红	棱			142.5		÷	++	++	+*	+甲醇
6-硝基邻氨基苯酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	154.12					110-1		÷÷	+	++	++	++氯仿
5-硝基间氨基苯酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	154.12					165			++	++	÷÷	÷÷氯仿
3-硝基对氨基苯酚	$NO_2C_6H_3NH_2OH$	154.12					154		+	+	+		
1-硝基-2-萘酚	$NO_2C_{10}H_6OH$	189.16					103		−	+	++		+乙醇、碱液
1-亚硝基-2-萘酚	$C_{10}H_6NO_2$	172.16	黄棕	针			109-10		+	+	+		+冰乙酸、二硫化碳
2-硝基-1-萘酚	$NO_2C_{10}H_6OH$	189.16					128		÷÷	+			
4-硝基-1-萘酚	$NO_2C_{10}H_6OH$	189.16					164		+*	++			++乙酸
5-硝基-2-萘酚	$NO_2C_{10}H_6OH$	189.16					147		++*	++	++		
8-硝基-2-萘酚	$NO_2C_{10}H_6OH$	189.16					144			+	+	+	

① 溶于沸水 1.08、CS_2、甲苯、碱液；易溶于丙酮、氯仿和吡啶。

② 溶于碱液、热烯酸和热氯仿；易溶于丙酮；不溶于石油醚。

③ 溶于碱液、甲苯、吡啶；易溶于氯仿；微溶于 CS_2。

④ 溶于 CS_2、乙酸；易溶于碱液；微溶于石油醚。

⑤ 溶于乙酸、浓硫酸；易溶于甲醇、丙酮、冰乙酸；微溶于 CS_2 和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-硝基-4-氯苯酚	$HOC_6H_3ClNO_2$	173.56	黄	单斜棱晶			87		÷÷	+	++		
2-硝基-5-氯苯酚	$HOC_6H_3ClNO_2$	173.56					39		÷	+	+		+乙酸
2-硝基-6-氯苯酚	$HOC_6H_3ClNO_2$	173.56					70-1		÷÷				++氯仿
4-硝基-2-氯苯酚	$HOC_6H_3ClNO_2$	173.56					111			++	++		++氯仿
硫酸化对二甲氨基苯酚	$C_8H_{11}ON.H_2SO_4$	186.21					209.5		++	÷			
硫酸化对甲氨基苯酚	$(C_7H_9ON)_2H_2SO_4$	344.39	无	针/水			255//		4^{25}	÷	—		+热水 16.6
联二邻甲苯酚	$(CH_3C_6H_3OH)_2$	214.25					161		+*	+	+	+*	+乙酸
联苯酚	$(HOC_6H_4)_2$	186.20		正		1250	274	↑	÷	++	++	÷	
α-联萘酚	$(HOC_{10}H_6)_2$	286.31		棱			300		—	+	++		
β-联萘酚	$(HOC_{10}H_6)_2$	286.31		针			218	↑	—	+	++		
4-氯-3,5-二甲酚	C_8H_9ClO	156.61	无	晶	酚味、挥发		115.5	246	0.003^{20}	100	+	+	①
4-氯-2,6-二硝基苯酚	$ClC_6H_2(NO_2)_2OH$	218.56				1740^{22}	81-2	↑	÷÷*	+	+		+氯仿
氯-5-甲 2-异丙苯酚	$CH_3C_3H_7C_6H_2OHCl$	184.66					59-61		0.1	222	83		+烯碱、苯 60
2-氯间甲酚	$CH_3C_6H_3OHCl$	142.58	浅黄	四	酚味		55-6		÷	+	+	+	+石油醚、丙酮、氯仿
2-氯对甲酚	$CH_3C_6H_3OHCl$	142.58					55	228	÷	+	+	+	
4-氯间甲酚	$CH_3C_6H_3OHCl$	142.58	无	晶	苯酚味	1215^{15}	46	196	4^{20}	+	+	+	+石油醚、丙酮、氯仿
6-氯间甲酚	$CH_3C_6H_3OHCl$	142.58					66	235	—	+	+	+	+丙酮、氯仿
氯百里酚	$C_{10}H_{13}ClO$	184.66	白	晶	芳香味		62-4		—	+	+	+	+烯碱液、氯仿
邻氯汞苯酚	HOC_6H_4HgCl	329.15	无	晶/乙醇			152.5		÷	+		+*	
对氯汞苯酚	HOC_6H_4HgCl	329.15		叶/丙酮			225-6			÷*			
对氯苯硫酚	C_6H_5Cls	144.63	白	晶	毒、挥发		54	205-7		+*	+	+	
4-氯间苯二酚	$C_6H_5ClO_2$	144.56	无	晶			89	259	+	+	+	+	$+CS_2$
邻氯苯酚	ClC_6H_4OH	128.56	无	液	刺激 1.5524	1257^{25}	8.7	175.5	2.85^{20}	+	+	++	②
间氯苯酚	ClC_6H_4OH	128.56	白	晶	1.5568^{40}	1245	33	214	2.60^{20}	+—	+—	512^{30}	+石油醚、碱液
对氯苯酚	ClC_6H_4OH	128.56	无	针	酚味 1.5579^{40}	1306^{20}	43.4	217	2.71^{20}	++	++	272^{20}	③
对氯邻氨基苯酚	C_6H_6ClNO	143.57	浅棕	晶			138						+稀酸和稀碱溶液

① 溶于氢氧化碱、萜烯和非挥发油。

② 溶于 NaOH、甘油、挥发油和氯仿。

③ 溶于甘油、氯仿、挥发油和非挥发油。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
2-氯对苯二酚	$ClC_6H_3(OH)_2$	144.56	微黄	单			106	263/	++	++	++		+热氯仿
氯苯对二酚	$ClC_6H_3(OH)_2$	144.56	白-微黄	晶			106	263/	++	++	++		÷热氯仿
对氯苯间二酚	$ClC_6H_3(OH)_2$	144.56					105-7		+	+	+		
2-氯邻苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_3ClOH$	204.65				1232^{25}	6	317-8	−	∞	∞		+碱液
4-氯邻苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_3ClOH$	204.65					67-71	312	−	85^{25}	250^{25}		$+CCl_4$
2-氯对苯基苯酚	$C_6H_5C_6H_3ClOH$	204.65					78-80	323	0.03^{25}	$>100^{25}$	$>100^{25}$		
2-氯-4-氨基苯酚	C_6H_6ClNO	143.57	淡黄	针			150-3	153		++	++		
氯插特丁基苯酚	$C_4H_9C_6H_3OHCl$	184.66				1110^{25}	<−20	234-51	−		∞	∞	∞甲醇、氯仿
十三画													
蒽二酚	$C_{14}H_{10}O_2$	210.24	淡黄	针			180		−	+			
蒽绛酚	$C_{14}H_6O_3(OH)_2$	240.20	黄	叶			280	↑	−	÷	+		
9-蒽酚	$C_{14}H_{10}O$	194.22	黄棕	针			150		−	+	++		+NaOH
碘代百里香酚	$IC_{10}H_{13}O$	276.12					68-9		÷*	÷	+		+氯仿
邻碘苯酚	IC_6H_4OH	220.02				1876^{80}	40.4	$186^{21.3}$	+*	++	++		
间碘苯酚	IC_6H_4OH	220.02					40	//			+		
对碘苯酚	IC_6H_4OH	220.02		针		1857^{112}	93.5	//	÷	++	++		
邻溴苯酚	BrC_6H_4OH	173.02	无	液	1.5892	1553^{80}	5.6	194.5	÷÷	+	∞		+碱液;∞氯仿、$CHCl_2$
间溴苯酚	BrC_6H_4OH	173.02	无	晶			32.5	236.5	÷	++	++		+碱液、氯仿
对溴苯酚	BrC_6H_4OH	173.02	无	四		1588^{80}	66.5	238	1.4^{16}	++	++	40^{25}	+乙酸、氯仿、丙酮 88^{25}
2-溴-5-氟苯酚	C_6H_4BrFO	398.08			1.553	1717		185					
溴萘酚	$C_6H_5C_4H_3Br$	364.22	白	针	味苦		121～125		÷	+	+	+	
1-溴-2-萘酚	$C_{10}H_7BrO$	223.07		晶			84	//130		+	+	+	+乙酸

表 8.1.2　酚类的危险物品物性总览

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
对叔丁基邻苯二酚	98-29-3			可	151	—	丙	—	W,P,R,G,T		R21;R34;R43	S24;S26;S36/37/39;S45
对叔丁酚	98-54-4	61701		可	97	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R37/38;R41;R51/53	S26;S39;S61

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
2,4-二亚硝基间二苯酚	118-02-5	41526		易	—	115	甲	—	W,P,R,G,T	4.1		
2,6-二叔丁基对甲酚	128-37-0		0.0013(20℃)	可	126.7	470	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S37/39
2,4-二氯酚	120-83-2	61704	0.13(53℃)	可	113	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22;R24;R34;R51/53	S26;S36/37/39;S45;S61
2,6-二氯酚	87-65-0	61704	0.53(80℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,3-二氰基对苯二酚	4733-50-0	61643	—	可	—	—		—	W,G,P,R,T,JSJ	6.1		
1,5-二硝基甲酚	605-71-0	41016	—	易	—	—	甲	—	W,G,P,R,T	4.1	R36/37/38;R52/53;R68	S26;S29;S36/37/39;S61
二硝基仲丁基苯酚	88-85-7	61893		易	2	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R36/38	S26;S37/39
2,4-二硝基间苯二酚	519-44-8	11053		易	—	—	爆炸品	—	W,P,R	1		
2,4-二硝基苯酚	51-28-5	41010	—	易	—	—	甲	—	G,P,R,T	4.1	R23/24/25;R33;R50	S28A;S37;S45;S61
二硝基重氮酚	87-31-0	11021		易	—	—	爆炸品	—	S,JT	1		
2,4-二硝基萘酚	605-69-6	61719		可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25	S45
2,4,6-三硝基苯酚	88-89-1	11057	—	可	150	—	爆炸品	—	W,JT	1	R1;R4;R11;R23/24/25	S25;S36/37;S45
2,4,6-三溴酚	118-79-6			可	—	—		—	W,P,R,G,T		R20/22;R36/37/38;R51/53	S26;S37/39;S61
五氯苯酚	87-86-5	61876	5.32(211.2℃)	不	※	※		※	W,P,R,T	6.1	R24/25;R26;R36/37/38;R40;R50/53	S22;S36/37;S45;S52;S60;S61
对异丙基苯酚	99-89-8	83507	0.13(67℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T	8.3	R22;R34;R43;R52/53	S26;S36/37/39;S45;S61
邻异丙基苯酚	88-69-7	83507	0.13(56.6℃)	可	88	—	丙	—	P,R,G,T	8.3	R34	S26;S36/37/39;S45
间异丙基苯酚	618-45-1	83507		可	97	—	丙	—	P,R,G,T	8.3		
间甲苯硫酚	108-40-7	83014		可	72	—	丙	—	W,P,R,G,T	8.3	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
对甲苯硫酚	106-45-6	83014	—	可	68	—	乙	—	P,R,T,W	8.3	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
邻甲苯硫酚	137-06-4	83014	—	可	63	—	乙	—	W,P,R,T	8.3	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
对甲氧基苯酚	150-76-5		<0.0013(20℃)	可	>110	420	丙	—	P,R,G,T		R22;R36;R43	S24/25;S26;S37/39;S46
邻甲氧基苯酚	90-05-1		0.014/(25℃)	可	82.2	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/38	S26

续表

名　　称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
4-甲基苯硫酚	106-45-6	83014	—	可	68	—	乙	—	P,R,T,W	8.3	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
2-甲酚	95-48-7	61073	0.13(38.2℃)	可	81	598	丙	1.4(148℃)/—	W,P,R,T	6.1	R24/25;R34	S36/37/39;S45
3-甲酚	108-39-4	61073	0.13(52℃)	可	86	558	丙	1.1/1.3	W,P,R,T	6.1	R24/25;R34	S36/37/39;S45
4-甲酚	106-44-5	61073	0.13(53℃)	可	94.4	559	丙	1.1(150℃)/—	W,P,R,T	6.1	R24/25;R34	S36/37/39;S45
对苄氧基苯酚	103-16-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T,JT		R36;R43	S24/25;S26;S37
对苯二酚	123-31-9	61725	0.13(132.4℃)	可	165	499	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22;R40;R41;R43;R50;R68	S26;S36/37/39;S61
邻苯二酚	120-80-9	61725	1.33(118.3℃)	可	127	—	丙	1.9/—	W,P,R,G,T	6.1	R21/22;R36/38	S22;S26;S37
间苯二酚	108-46-3	61725	0.13(108.4℃)	可	127	608	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22;R36/38;R50	S26;S61
间苯三酚	6099-90-7	61727	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
邻苯基苯酚	90-43-7		0.93(140℃)	可	123	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38;R50	S22;S61
苯硫酚	108-98-5	61090	1.33(46.4℃)	易	51	—	乙	—	W,P,R,T	6.1	R10;R24/25;R26;R36/37/38	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
苯酚	108-95-2	61067	0.13(40.1℃)	可	79	715	丙	1.7/8.6	W,P,R,T	6.1	R23/24/25;R34;R40;R48/20/21/22	S28A;S36/37;S45
2-氨基苯酚	95-55-6	61720	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/22;R68	S28A;S36/37
3-氨基苯酚	591-27-5	61720	1.47(164℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/22;R51/53	S28;S61
4-氨基苯酚	123-30-8	61720	0.4(150℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/22;R50/53;R68	S28A;S36/37;S60;S61
α-萘酚	90-15-3		0.13(94℃)	可	—	541.7	丙	0.8/5.0	P,R,G,T		R21/22;R37/38;R41	S2;S22;S26;S37/39
β-萘酚	135-19-3			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R20/22;R50	S24/25;S61
4-氯-2-硝基苯酚	89-64-5	61716	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
对氯酚	106-48-9	61703	0.13(49.8℃)	可	115	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R51/53	S28A;S61
邻氯酚	95-57-8	61703	0.13(12.1℃)	可	63.9	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R51/53	S28A;S61
间氯酚	108-43-0	61703	0.13(44.2℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R51/53	S28A;S61
2-硝基-4-甲苯酚	119-33-5	61717	2.93(125℃)	可	108	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R36/37/38	S28A;S45
对硝基苯酚	100-02-7	61712	0.92(16℃)	易	—	283	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R33	S28A
邻硝基苯酚	88-75-7	61712	0.13(49.3℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R33	S36/37;S45
间硝基苯酚	554-84-7	61712	9.33(194℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R33;R36/37/38	S22;S26;S36/37/39;S45
2-溴苯酚	95-56-7	61710	1.73(87.3℃)	易	42	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10;R22;R36/37/38	S16;S26;S37/39
4-溴苯酚	106-41-2	61710	1.47(118.2℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22;R36/37/38	S26;S37/39

8.2 密度和黏度

表 8.2.1 酚类液体的密度 单位：g/cm^3

名称	温度/℃											
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯酚			1.0420	1.0230	1.0030	0.9831	0.9625	0.9414	0.9200	0.8969	0.8733	0.8487
对苯二酚									1.1070	1.0890	1.0700	1.0510
邻甲酚		1.0280	1.0140	0.9987	0.9831	0.9665	0.9491	0.9300	0.9108	0.8907	0.8700	0.8471
间甲酚	1.0350	1.0180	1.0000	0.9824	0.9641	0.9455	0.9263	0.9066	0.8863	0.8653	0.8435	0.8208
对甲酚		1.0190	1.0010	0.9830	0.9653	0.9475	0.9291	0.9100	0.8900	0.8694	0.8482	0.8258
2,3-二甲酚				0.9591	0.9419	0.9244	0.9064	0.8879	0.8690	0.8494	0.8292	0.8081
2,4-二甲酚		1.0030	0.9857	0.9680	0.9500	0.9312	0.9121	0.8926	0.8724	0.8515	0.8300	0.8074
2,5-二甲酚				0.9659	0.9491	0.9320	0.9151	0.8970	0.8787	0.8592	0.8400	0.8192
2,6-二甲酚			0.9879	0.9700	0.9517	0.9330	0.9138	0.8941	0.8737	0.8527	0.8308	0.808
3,4-二甲酚				0.9863	0.9692	0.9520	0.9350	0.9170	0.8981	0.8787	0.8600	0.8391
3,5-二甲酚				0.9694	0.9524	0.9350	0.9178	0.8992	0.8800	0.8609	0.8400	0.8193
名称	温度/℃											
	260	280	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
苯酚	0.8229	0.7956	0.7956	0.7664	0.7348	0.7000	0.6600	0.6134	0.5512			
对苯二酚①	1.0300	1.0100	1.0100	0.9891	0.9673	0.9440	0.9208	0.8971	0.8727	0.8461	0.8166	0.7842
邻甲酚	0.8229	0.7975	0.7975	0.7700	0.7389	0.7051	0.6678	0.6218	0.5591	0.4179		
间甲酚	0.7971	0.7720	0.7720	0.7454	0.7168	0.6857	0.6510	0.6110	0.5618	0.4900		
对甲酚	0.8027	0.7782	0.7782	0.7535	0.7263	0.6966	0.6627	0.6247	0.5764	0.5034		
2,3-二甲酚	0.7862	0.7633	0.7633	0.7390	0.7132	0.6855	0.6552	0.6213	0.5819	0.5326	0.4570	
2,4-二甲酚	0.7838	0.7590	0.7590	0.7327	0.7045	0.6738	0.6400	0.6007	0.5530	0.4855		
2,5-二甲酚	0.7979	0.7756	0.7756	0.7525	0.7292	0.7028	0.6743	0.6422	0.6056	0.5593	0.4864	
2,6-二甲酚	0.7840	0.7588	0.7588	0.7319	0.7030	0.6713	0.6358	0.5944	0.5423	0.4594		
3,4-二甲酚	0.8176	0.7955	0.7955	0.7719	0.7483	0.7224	0.6938	0.6619	0.6266	0.5827	0.5212	
3,5-二甲酚	0.7968	0.7740	0.7740	0.7506	0.7256	0.6975	0.6674	0.6336	0.5932	0.5393	0.3842	

① 温度为480℃、500℃、520℃、540℃时，其值分别为$0.750g/cm^3$、$0.710g/cm^3$、$0.657g/cm^3$、$0.576g/cm^3$。

表 8.2.2 酚类液体的黏度（Ⅰ） 单位：mPa·s

名称	温度/℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
苯酚	12.6	3.86	2.630	1.590	1.010	0.675	0.468	0.336	0.248	0.188	0.146
邻甲酚	9.8	5.040	2.560	1.410	0.823	0.509	0.329	0.222			
间甲酚	18.80	7.690	3.500	1.740	0.931	0.532	0.320	0.202			
对甲酚	20.2	8.550	3.820	1.870	0.986	0.556	0.331	0.207	0.135		

名称	温度/℃									
	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
苯酚	0.115	0.242	0.213	0.186	0.161	0.138	0.116	0.097	0.079	0.063

表 8.2.3 酚类液体的黏度（Ⅱ） 单位：mPa·s

名称	温度/℃					
	0	20	25	40	45	50
丁香酚	29.9	9.22	6.93	4.22		
异丁香酚			26.72			
邻氯酚			4.11		2.25	2.02
间氯酚			11.55		4.72	
对氯酚					6.02	4.99
邻硝基苯酚					2.34	

表 8.2.4 酚类气体的黏度 单位：μPa·s

名称	温度/℃														
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯酚		9.082	10.33	11.57	12.81	14.05	15.28	16.51	17.73	18.97	20.16	21.30	22.41	23.49	24.53
对苯二酚				11.76	13.01	14.27	15.52	16.76	18.01	19.25	20.48	21.73	22.97	24.16	25.32
邻甲酚		8.458	9.621	10.78	11.93	13.08	14.23	15.37	16.51	17.67	18.78	19.85	20.88	21.88	22.86
间甲酚	6.759	7.843	8.922	10.00	11.07	12.13	13.20	14.25	15.31	16.38	17.42	18.42	19.38	20.32	21.23
对甲酚		8.520	9.692	18.06	12.02	13.18	14.33	15.48	16.63	17.80	18.92	20.00	21.05	22.07	23.05
2,3-二甲酚		7.799	8.872	9.940	11.00	12.06	13.12	14.17	15.23	16.29	17.33	18.34	19.31	20.25	21.17
2,4-二甲酚	6.885	7.989	9.088	10.18	11.27	12.36	13.44	14.52	15.60	16.69	17.74	18.76	19.75	20.70	21.63
2,5-二甲酚		7.797	8.869	9.937	11.00	12.06	13.12	14.17	15.22	16.28	17.33	18.33	19.30	20.25	21.16
2,6-二甲酚		8.072	9.182	10.29	11.39	12.49	13.58	14.67	15.76	16.86	17.92	18.95	19.94	20.90	21.83
3,4-二甲酚		7.715	8.776	9.832	10.88	11.93	12.98	14.02	15.06	16.11	17.15	18.15	19.11	20.05	20.96
3,5-二甲酚		7.888	8.973	10.05	11.13	12.20	13.27	14.34	15.40	16.48	17.53	18.54	19.52	20.46	21.38

8.3 表面张力

表 8.3.1 酚类液体的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
苯酚	40.9	39.0	37.81	35.31	32.84	30.40	27.99	25.62	23.28	20.98	18.72
对苯二酚									29.67	27.76	25.86
邻甲酚		35.39	33.36	31.34	29.32	27.30	25.28	23.25	21.23	19.16	17.13
间甲酚	36.15	34.31	32.46	30.61	28.76	26.92	25.07	23.22	21.37	19.36	17.38
对甲酚		34.88	33.02	31.17	29.32	27.47	25.61	23.76	21.91	19.84	17.80
2,3-二甲酚				33.08	30.95	28.83	26.75	24.69	22.66	20.65	18.68
2,4-二甲酚		31.10	29.36	27.62	25.88	24.15	22.41	20.67	18.88	17.11	15.37
2,5-二甲酚				29.92	28.22	26.52	24.82	23.12	21.22	19.35	17.50
2,6-二甲酚			33.89	31.69	29.52	27.37	25.25	23.16	21.10	19.08	17.09
3,4-二甲酚				28.22	26.43	24.66	22.92	21.19	19.49	17.81	16.16
3,5-二甲酚				27.64	26.02	24.41	22.80	21.18	19.39	17.63	15.90
对氯甲酚	36.7	34.2	32.1	30.4	29.3						
硫酚	39.8				31.3^{90}						
邻甲氧基酚	38.6	36.2	33.9	31.7	29.6	27.0	25.6	24.2	22.8	21.4	

名称	温度/℃										
	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
苯酚	16.51	14.35	12.24	10.18	8.199	6.291	4.477	2.779	1.245	0.0322	
对苯二酚①	23.99	22.15	20.33	18.53	16.77	15.03	13.33	11.66	10.04	8.452	6.915
邻甲酚	15.14	13.19	11.29	9.441	7.650	5.927	4.284	2.742	1.337	0.171	
间甲酚	15.43	13.53	11.67	9.861	8.105	6.409	4.786	3.251	1.831	5.852	
对甲酚	15.80	13.84	11.92	10.06	8.250	6.506	4.838	3.261	1.805	0.535	
2,3-二甲酚	16.75	14.85	12.99	11.17	9.407	7.693	6.041	4.461	2.971	1.599	0.414
2,4-二甲酚	13.67	12.00	10.37	8.777	7.234	5.744	4.317	2.965	1.711	0.602	
2,5-二甲酚	15.69	13.91	12.17	10.47	8.819	7.214	5.668	4.189	2.793	1.508	0.397
2,6-二甲酚	15.14	13.22	11.36	9.543	7.783	6.087	4.467	2.941	1.540	0.343	
3,4-二甲酚	14.53	12.94	11.37	9.846	8.357	6.911	5.514	4.174	2.903	1.721	0.666
3,5-二甲酚	14.20	12.53	10.90	9.313	7.767	6.270	4.831	3.460	2.176	1.012	0.069

① 温度为 460℃、480℃、500℃、520℃、540℃时，其值分别为 5.434mN/m、4.018mN/m、2.681mN/m、1.450mN/m、0.3849mN/m。

表 8.3.2　苯酚水溶液的表面张力（20℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	0.025	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2	3	4	5	5.6
苯　酚	72.6	72.2	71.5	70.5	65.9	60.5	56.7	53.4	49.3	45.2	42.6	42.3

表 8.3.3　苯二酚水溶液的表面张力（20℃）　　单位：mN/m

名　称	浓度/(mol/L)											
	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	1.5	2	3	4	6
邻苯二酚	72.1	71.7	70.3	66.8	62.4	58.7	55.7	53.7	51.6			
间苯二酚	72.1	71.0	70.6	69.0	66.8	64.7	62.9	61.1	58.9	58.6	57.9	57.1
连苯二酚			71.7	70.4	67.3	63.0	60.0	56.1	53.8			

表 8.3.4　硝基苯酚在萘中的表面张力（121℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	30	40	50	60	70	80	90
σ	45.0	35.5	33.7	33.5	31.9	29.3	29.9

8.4　沸点、熔点和三相点

表 8.4.1　酚类的常规沸点

物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
双酚-A	633.7	0.25916	邻乙基苯酚	477.7	—
苯酚	454.99	0.101609	间乙基苯酚	491.6	—
间氯苯酚	487	0.122054	1-癸萘酚	652	0.408494
邻氯苯酚	447.53	0.11875	对叔辛基酚	563.6	0.27572
对氯苯酚	493.11	0.120054	壬基酚	590.76	0.304339
邻甲氧基苯酚(愈创木酚)	478.15	0.13094	间甲酚	475.425	0.122705
对甲氧基苯酚	517.85	0.131323	邻甲酚	464.154	0.120923
对乙基苯酚	491.14	0.1455	对甲酚	475.133	0.122479
2,3-二甲基苯酚	490.07	0.147873	2,6-二叔丁基对甲酚	541.15	0.29707
2,4-二甲基苯酚	484.13	0.141561	1,2-苯二酚	518.65	0.108591
2,5-二甲基苯酚	484.33	0.142809	1,3-苯二酚	549.65	0.106853
2,6-二甲基苯酚	474.22	0.158446	对苯二酚	559.15	0.133935
3,4-二甲基苯酚	500.15	0.141117	对叔丁基邻苯二酚	558	0.196391
3,5-二甲基苯酚	494.89	0.144429	1,2,3-苯三酚	581.85	0.167962
对叔丁基苯酚	512.88	0.188894	双酚-A	633.65	0.259158
二壬基苯酚	735	0.45858			

表 8.4.2　酚的沸点和温度

名　称	0.3	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃										
对甲酚		$85.7^{1.3}$	93	108	122	131	151	172	186	196	202.5
间甲酚		$86.0^{1.3}$	93.5	108	121.5	130	150	171.5	185	195	202.8
百里酚	92	92	117	131	145	154.5	175	198	212.5	224	233.5

表 8.4.3 酚类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
双酚-A	430.15	7.72382	236485	二壬基苯酚	—	—	1×10^{35}
苯酚	314.06	187.979	63569.5	邻乙基苯酚	—	—	1×10^{35}
间氯苯酚	306	70.7711	20294	间乙基苯酚	—	—	1×10^{35}
邻氯苯酚	282	124.332	54552	1-癸萘酚	288.15	0.000842118	45297.2
对氯苯酚	316	89.9515	27274.8	对叔辛基苯酚	358.55	33.4159	86312.4
邻甲氧基苯酚（愈创木酚）	304.65	25.422	58992.8	壬基酚	—	—	1×10^{35}
				间甲酚	285.39	5.86242	70641.6
对甲氧基苯酚	328.65	11.4875	65372.7	邻甲酚	304.19	65.3261	75510.7
对乙基苯酚	318.23	46.0569	53097.1	对甲酚	307.93	34.4658	72703.6
2,3-二甲基苯酚	345.71	362.024	68426.4	2,6-二叔丁基对甲酚	342.9	51.758	149562
2,4-二甲基苯酚	297.68	13.653	43205.4	1,2-苯二酚	377.6	674.63	2003.12
2,5-二甲基苯酚	347.99	561.21	59389	1,3-苯二酚	382	92.8216	49308.1
2,6-二甲基苯酚	318.76	165.332	45582.7	对苯二酚	444.65	2229.65	45530.7
3,4-二甲基苯酚	338.25	115.403	72231.7	对叔丁基邻苯二酚	330.15	1.67548	69178.5
3,5-二甲基苯酚	336.591	119.714	75110	1,2,3-苯三酚	406.15	160.52	41506.8
对叔丁基苯酚	371.95	496.328	123419	双酚-A	430.15	7.72382	236485

8.5 溶 解 度

表 8.5.1 甲酚在水中的溶解度　　单位：g/100g 水

分子式	名 称	温 度 /℃									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	100
C_7H_8O	对甲酚			1.8	2.1	2.4	2.8	3.2	3.6	4.0	5.3
C_7H_8O	间甲酚	0.5	1.4	2.1	2.7	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.8

表 8.5.2 酚类在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名 称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(−33℃)
2,4-二硝基酚	ss	vs	—	ss	—	—	sx	ssn	—	vs	—	vs
邻甲氧基苯酚	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
苯 酚	∞	∞	vs	es	—	—	—	—	—	es	—	vs
间苯二酚	es	vs	vs	s	—	—	vs	—	—	—	—	es
苯三酚	vs^+	vs^+	vs	ssm	ss	—	s	s	ss	s	sm	es
1-萘酚	vs	vs	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2-萘酚	vs	vs	vs	es	vs^+	—	es	es	vs	es	es	ss
间氨基苯酚	s	s	—	vs^+	ss	—	s	s	ss	vs	s	—
邻氨基苯酚	ss	ss	—	vs	ins	s	vs^+	sx	ssn	s	s	vs
间硝基酚	vs	vs	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
对硝基酚	vs	s	—	13	ss	ssx	vs	ss	ssm	vs	s	s

注：ins 代表不溶解或极轻微溶解；vs 代表易溶解，40～70g/100mL。

ss 代表轻微溶解，＜10g/100mL；vs^+ 代表很易溶解，70～100g/100mL。

s 代表适度溶解，10～40g/100mL；es 代表极易溶解，＞100g/100mL。

p 代表分离成两个液，∞代表成任何比例混溶；r 代表溶质与溶剂起化学反应。

n 代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；x 代表更易溶解于冷却时为晶体的加热的胺中。

m 代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）。

8.6 蒸 气 压

表 8.6.1 酚类的蒸气压（$p \leqslant 101.3$kPa）

名 称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
2-乙基苯酚	$C_8H_{10}O$	42.1	52.6	64.2	74.3	81.2	95.0	110.5	124.1	133.5	152.4	174.5	194.1	207.5	−45
3-乙基苯酚	$C_8H_{10}O$	56.0	66.3	77.7	87.6	94.4	108.1	123.0	136.1	144.6	162.6	183.9	201.9	214.0	−4
4-乙基苯酚	$C_8H_{10}O$	55.2	65.7	77.3	87.4	94.3	108.4	123.9	137.8	146.7	165.4	187.6	206.4	219.0	46.5
2,3-二甲基苯酚	$C_8H_{10}O$	51.8	62.5	74.4	84.7	91.7	105.5	121.5	135.6	144.6	163.4	186.0	205.1	218.0	75
2,4-二甲基苯酚	$C_8H_{10}O$	47.9	57.9	69.1	78.8	85.6	98.8	114.1	127.4	135.7	152.8	174.3	195.6	211.5	25.5
2,5-二甲基苯酚	$C_8H_{10}O$	47.9	57.9	69.1	78.8	85.6	98.8	114.1	127.4	135.7	152.8	174.3	195.6	211.5	74.5
3,4-二甲基苯酚	$C_8H_{10}O$	62.1	72.7	84.4	94.7	101.7	115.6	130.8	144.2	153.2	172.0	193.9	212.6	225.2	62.5
3,5-二甲基苯酚	$C_8H_{10}O$	57.9	68.4	80.0	90.0	96.7	110.4	125.9	139.6	148.5	166.8	188.3	206.8	219.5	68
4,6-二甲基间苯二酚	$C_8H_{10}O$	44.8	55.5	67.4	77.7	84.7	99.0	115.0	129.2	138.9	158.3	181.5	201.6	215.0	
2,4-二叔丁基苯酚	$C_{14}H_{22}O$	79.8	91.8	105.0	116.3	123.7	138.9	156.1	171.5	181.5	202.2	226.3	246.9	260.8	
2,6-二叔丁基-4-甲基苯酚	$C_{16}H_{26}O$	81.2	93.0	106.0	117.1	124.7	139.9	156.4	171.1	181.2	202.3	226.8	248.0	262.5	
4,6-二叔丁基-2-甲基苯酚	$C_{16}H_{26}O$	81.4	93.5	106.8	118.3	125.9	141.6	159.2	174.7	185.1	206.7	232.2	254.2	269.3	
4,6-二叔丁基-3-甲基苯酚	$C_{16}H_{26}O$	98.9	111.1	124.6	136.1	143.7	159.5	177.1	192.0	202.1	222.9	246.6	267.5	282.0	
2,6-二叔丁基-4-乙基苯酚	$C_{16}H_{26}O$	84.1	96.7	110.6	122.4	130.3	146.5	164.0	179.5	189.6	209.9	233.5	254.2	268.6	
4,6-二叔丁基-4-乙基苯酚	$C_{16}H_{26}O$	106.7	118.8	132.1	143.5	151.1	166.6	184.1	199.9	209.8	230.9	254.6	275.2	290.0	
2,4-二氯苯酚	$C_6H_4Cl_2O$	49.0	59.3	70.8	80.8	87.2	100.9	116.3	129.7	138.5	156.2	177.7	196.8	210.0	45.0
2,6-二氯苯酚	$C_6H_4Cl_2O$	55.3	66.1	78.1	88.4	95.2	109.0	124.3	137.9	146.9	165.8	188.0	207.0	220.0	
丁子香酚	$C_{10}H_{12}O_2$	73.9	85.4	98.1	109.1	116.6	131.7	148.1	163.0	173.3	194.4	218.0	238.8	253.5	
异丁子香酚	$C_{10}H_{12}O_2$	81.6	93.5	106.7	118.0	125.8	141.6	158.9	174.0	184.6	206.6	231.4	252.8	267.5	−10
2-仲丁基苯酚	$C_{10}H_{14}O_2$	53.1	64.1	76.3	86.9	94.5	109.3	125.6	139.9	149.3	169.4	193.3	213.9	228.0	
4-仲丁基苯酚	$C_{10}H_{14}O_2$	67.0	78.2	90.7	101.4	108.7	123.4	139.9	154.1	163.7	184.2	207.4	227.8	242.1	
4-异丁基苯酚	$C_{10}H_{14}O_2$	67.8	78.9	91.2	101.8	109.2	123.7	139.6	153.3	162.7	182.4	204.8	224.0	237.0	
2-叔丁基苯酚	$C_{10}H_{14}O_2$	52.5	63.1	74.8	85.1	92.1	106.3	121.9	135.9	145.4	164.4	186.5	205.9	219.5	
4-叔丁基苯酚	$C_{10}H_{14}O_2$	65.6	76.9	89.3	100.1	107.7	122.6	138.6	152.2	161.7	181.7	204.2	224.0	238.0	99
2-叔丁基-4-甲基苯酚	$C_{11}H_{16}O$	65.8	76.6	88.5	98.9	106.0	120.4	136.4	150.0	159.0	178.2	200.3	219.4	232.6	
4-叔丁基-2-甲基苯酚	$C_{11}H_{16}O$	69.8	81.2	93.8	104.6	111.9	126.9	143.2	157.6	167.5	187.8	211.3	232.3	247.0	
2-叔丁基-4-乙基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	71.8	83.3	96.1	107.1	114.7	129.9	146.4	161.2	170.8	190.5	213.5	233.8	247.8	
4-叔丁基-2,5-二甲基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	83.4	95.7	109.	120.8	128.5	143.9	161.4	176.3	186.2	207.2	230.9	251.	265.3	
4-叔丁基-2,6-二甲基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	69.5	81.0	93.8	104.9	112.5	127.9	144.5	159.4	168.5	186.7	208.3	226.9	239.8	
6-叔丁基-2,4-二甲基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	65.8	77.3	90.1	101.1	108.7	123.9	140.6	154.5	163.7	182.9	204.6	223.5	236.5	
6-叔丁基-3,4-二甲基苯酚	$C_{12}H_{18}O$	79.4	90.9	103.6	114.4	121.2	135.9	152.2	166.1	175.6	195.0	217.0	236.2	249.5	
2,4,6-三叔丁基苯酚	$C_{18}H_{30}O$	90.5	102.5	115.7	127.1	135.2	150.9	168.8	184.0	194.1	215.6	240.0	261.3	276.3	
2,4,5-三氯苯酚	$C_6H_3Cl_3O$	67.4	79.1	92.0	103.1	110.8	126.6	143.6	158.4	168.8	190.7	215.6	237.0	251.8	62
2,4,6-三氯苯酚	$C_6H_3Cl_3O$	72.0	83.4	96.0	106.8	114.1	128.8	144.8	159.3	169.3	189.2	212.2	232.3	246.0	68.5
2,3,4,6-四氯苯酚	$C_6H_2Cl_4O$	95.4	107.1	120.1	131.3	138.9	154.0	171.0	185.9	196.1	217.1	240.3	260.6	275.0	69.5

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
五氯苯酚	C_6HCl_5O							202.7	218.9	230.0	251.6	274.9	295.1	309.3	188.5
邻甲酚	C_7H_8O	34.4	44.2	55.2	64.8	71.2	84.3	98.9	111.8	120.2	137.7	158.9	177.7	190.8	30.8
间甲酚	C_7H_8O	48.5	57.6	67.8	76.7	82.7	95.3	109.3	122.1	130.6	148.3	169.5	188.9	202.8	10.9
对甲酚	C_7H_8O	49.6	58.4	68.4	77.3	83.4	96.1	110.7	123.4	132.2	149.1	169.7	188.7	201.8	35.5
5-甲基-2-异丙基苯酚	$C_{10}H_{14}O$	60.0	71.0	83.2	93.7	101.1	115.8	132.1	146.0	155.6	175.6	198.9	218.6	231.8	51.5
2-甲基-5-异丙基苯酚	$C_{10}H_{14}O$	65.7	76.7	88.8	99.3	106.9	121.3	137.4	151.5	161.1	181.3	203.9	223.4	237.0	0.5
邻甲氧基苯酚	$C_7H_8O_2$	48.4	58.6	70.0	79.9	86.5	99.7	114.5	127.4	136.2	153.9	174.7	192.8	205.0	28.3
4,4′-异亚丙基双酚	$C_{15}H_{16}O_2$	188.2	200.4	213.7	225.3	233.7	248.9	265.1	279.1	288.6	308.0	329.6	347.9	360.5	
2-异丙基苯酚	$C_9H_{12}O$	52.5	63.0	74.6	84.6	91.3	105.1	120.3	133.8	142.7	160.9	182.8	201.7	214.5	15.5
3-异丙基苯酚	$C_9H_{12}O$	57.7	68.6	80.7	91.2	98.2	112.8	128.8	142.7	152.0	172.0	195.0	214.6	228.0	26
4-异丙基苯酚	$C_9H_{12}O$	62.9	73.5	85.3	95.5	102.3	116.5	132.4	145.9	155.1	174.4	196.4	215.3	228.2	61
叔戊基对苯酚	$C_{11}H_{16}O$				110.8	118.8	134.8	152.2	168.1	179.3	202.0	228.0	250.5	266.0	93
地奥酚		62.4	73.4	85.7	96.3	103.2	117.3	133.5	147.5	157.1	176.7	199.3	218.8	232.0	
苯酚	C_6H_6O	36.9	45.2	54.8	63.2	68.9	80.4	93.7	105.2	113.6	130.7	150.8	169.1	181.9	40.6
间苯二酚	$C_6H_6O_2$	103.9	115.4	128.0	138.9	146.1	106.9	177.5	191.8	201.4	221.1	243.5	263.0	276.5	110.7
邻苯二酚	$C_6H_6O_2$				104.9	112.2	127.0	143.1	157.6	167.5	187.7	211.1	231.5	245.5	105
对苯二酚	$C_6H_6O_2$	129.5	137.2	146.1	153.9	159.1	169.5	184.2	198.9	208.4	228.1	251.8	272.4	286.2	170.3
1,2,3-苯三酚	$C_6H_6O_3$				152.7	160.9	177.5	195.8	211.8	222.7	224.6	270.1	293.0	309.0	133
苯硫酚	C_6H_6S	14.9	24.4	35.1	44.5	50.7	63.5	77.6	90.2	99.0	116.8	137.5	155.5	168.0	
邻苯基苯酚	$C_{12}H_{10}O$	95.2	107.5	121.0	132.5	139.9	155.7	172.7	187.8	197.7	217.8	241.4	261.4	275.0	56.5
对苯基苯酚	$C_{12}H_{10}O$						186.0	204.4	220.8	231.6	252.9	275.7	294.8	308.0	164.5
2-环己烷基-4,6-二硝基苯酚	$C_{12}H_{14}N_2O_5$	128.4	139.6	152.0	162.7	169.9	184.4	199.7	212.4	221.2	239.5	260.5	278.8	291.5	
1-萘酚	$C_{10}H_8O$	89.2	101.4	114.9	126.6	135.0	150.9	169.0	185.5	196.5	218.8	244.4	266.9	282.5	96
2-萘酚	$C_{10}H_8O$				129.7	138.3	154.5	172.8	189.3	200.2	223.0	249.1	272.0	288.0	122.5
邻氯苯酚	C_6H_5ClO	8.2	18.2	29.3	39.0	45.6	59.3	74.7	82.2	97.6	116.9	139.6	160.1	174.5	7
间氯苯酚	C_6H_5ClO	40.0	50.7	62.6	72.9	80.1	94.7	110.6	125.2	134.8	154.8	178.3	199.2	214.0	32.5
对氯苯酚	C_6H_5ClO	45.5	56.5	68.6	79.1	86.2	101.0	117.4	132.0	141.7	161.9	185.5	206.0	220.0	42
2-氯-3-苯基苯酚	$C_{12}H_9ClO$	112.7	126.1	140.8	153.3	162.2	179.2	198.2	215.1	226.7	250.2	277.2	301.1	317.5	6
2-氯-6-苯基苯酚	$C_{12}H_9ClO$	114.5	127.8	142.3	154.8	163.5	181.4	200.0	215.6	227.0	250.4	277.4	301.0	317.0	
2-硝基苯酚	$C_6H_5NO_3$	45.2	55.7	67.5	77.7	84.6	98.9	114.7	128.6	138.1	157.8	180.8	200.8	214.5	45
2-溴-4,6-二氯酚	$C_6H_3BrCl_2$	79.2	91.5	105.0	116.6	124.3	140.2	157.7	173.2	183.9	205.8	230.9	252.8	268.0	68
3-溴-2,4,6-三代苯酚	$C_6H_2BrCl_3$	107.2	120.4	134.9	147.3	156.0	173.6	192.1	208.4	219.6	242.2	267.1	289.6	305.8	
2-溴-4-苯基苯酚	$C_{12}H_9BrO$	94.5	108.4	123.6	136.5	145.1	163.2	184.1	202.2	214.2	239.0	267.6	293.1	311.0	95

表 8.6.2　苯酚的蒸气压（$p \geqslant 101.3$kPa）

名 称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	临 界 值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													t_c/℃	p_c/MPa
苯 酚	C_6H_6O	181.9	207.9	237.8	264.8	283.1	309.2	327.9	343.9	357.1	369.8	381.0	399.0	417.4	419.0	6.13

表 8.6.3 酚类液体的蒸气压 单位：kPa

名称	温度/℃											
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
苯酚	2.0127	5.4651	12.957	27.527	53.443	96.274	162.86	261.92	403.88	600.24	864.0	1208.8
对苯二酚								14.226	27.763	50.824	88.010	145.19
邻甲酚		4.1943	10.055	21.50	418.49	75.428	127.44	205.18	316.74	471.05	678.37	950.0
间甲酚		2.6642	6.5265	14.383	29.030	54.40	95.733	156.34	244.49	367.91	535.60	757.30
对甲酚		2.450	6.2907	14.253	29.174	54.914	96.383	159.89	253.92	387.56	571.27	817.28
2,3-二甲酚					19.422	36.910	65.452	109.45	174.17	266.28	392.33	560.22
2,4-二甲酚				11.185	22.924	43.274	76.259	126.78	202.44	309.54	457.17	655.06
2,5-二甲酚				11.249	22.963	43.213	75.957	125.23	195.65	293.74	426.07	599.94
2,6-二甲酚				16.792	32.443	58.344	98.755	160.70	250.07	374.49	542.89	764.69
3,4-二甲酚					13.338	26.580	49.049	84.850	138.94	216.63	325.75	474.20
3,5-二甲酚				7.3123	15.729	30.954	56.547	97.022	159.38	250.0	376.72	548.77

名称	温度/℃											
	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯酚	1651.5	2209.8	2903.9	3756.1	4795.7	6057.2						
对苯二酚	229.39	349.16	514.32	736.12	1027.4	1403.3	1879.5	2478.4	3222.1	4139.1	5266.8	6648.9
邻甲酚	1297.9	1737.7	2282.8	2952.6	3769.2	4758.2						
间甲酚	1043.6	1407.4	1862.3	2423.6	3109.6	3943.5						
对甲酚	1138.8	1551.2	2071.0	2718.5	3516.9	4494.7						
2,3-二甲酚	778.68	1057.8	1408.4	1844.1	2381.1	3039.7	3846.2					
2,4-二甲酚	914.05	1246.2	1665.7	2188.6	2833.0	3621.3						
2,5-二甲酚	823.56	1106.4	1458.0	1891.7	2421.6	3068.1	3851.3					
2,6-二甲酚	1050.7	1412.4	1864.3	2420.6	3100.5	3926.3						
3,4-二甲酚	671.27	926.92	1252.3	1660.7	2167.3	2788.4	3545.3					
3,5-二甲酚	776.35	1071.0	1447.9	1922.1	2515.8	3254.5	4169.5					

8.7 临界值及偏心因子

表 8.7.1 酚类的临界值（Ⅰ）

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m^3)	V_c/(L/mol)	Z_c
间甲酚	C_7H_8O	432.6	4560	349	0.310	0.241
邻甲酚	C_7H_8O	424.4	5000	383	0.282	0.244
对甲酚	C_7H_8O	431.4	5150	343	0.277	0.277
苯酚	C_6H_6O	421.1	6129	410	0.229	0.24
邻苯二酚	$C_6H_6O_2$	450.8	7490		0.3	0.354
间苯二酚	$C_6H_6O_2$	490.8	7490		0.3	0.334
对苯二酚	$C_6H_6O_2$	549.9	7446	414		0.289
2,3-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	449.6	4300	312	0.36	0.280
2,4-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	434.4	4300	312	0.39	0.287
2,5-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	449.8	4300	312	0.35	0.280
2,6-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	428	4300	312	0.39	0.288
3,4-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	456.6	4300	312	0.35	0.277
3,5-二甲苯酚	$C_8H_{10}O$	442.4	4300	312	0.48	0.283

表 8.7.2 酚类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
双酚-A	575.8	2930	0.677	0.281	对乙基苯酚	716.4		0.374	0.269
苯酚	694.25	6130	0.229	0.243	对叔丁基苯酚	734	3340	0.493	0.27
间氯苯酚	729	5320	0.32	0.281	二壬基苯酚	902	1240	1.23	0.203
邻氯苯酚	675	5000	0.325	0.29	1-癸萘酚	859	1580	1.07	0.237
对氯苯酚	738	5320	0.325	0.282	对叔辛基酚	765	2280	0.704	0.252
邻甲氧基苯酚（愈创木酚）	697	4730	0.353	0.288	壬基酚	770	2070	0.757	0.245
					2,6-二叔丁基对甲酚		2110	0.757	0.265
对甲氧基苯酚	761	4970	0.342	0.269	对苯二酚	823	7450	0.3	0.327
间乙基苯酚	716.4				对叔丁基邻苯二酚	776	3770	0.511	0.299
邻乙基苯酚	703.2				1,2,3-苯三酚	830	8810	0.318	0.406

表 8.7.3 酚类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
苯酚	0.44346	2,6-二甲基苯酚	0.455406	邻甲酚	0.43385
间氯苯酚	0.485578	3,4-二甲基苯酚	0.576317	对甲酚	0.50721
邻氯苯酚	0.437188	3,5-二甲基苯酚	0.48521	2,6-二叔丁基对甲酚	0.678777
对氯苯酚	0.484882	对叔丁基苯酚	0.509385	1,2-苯二酚	0.693731
邻甲氧基苯酚（愈创木酚）	0.570691	二壬基苯酚	1.12457	1,3-苯二酚	0.676686
		邻乙基苯酚	—	对苯二酚	0.682338
对甲氧基苯酚	0.536084	间乙基苯酚	—	对叔丁基邻苯二酚	0.734396
对乙基苯酚	0.515416	1-癸萘酚	0.641493	1,2,3-苯三酚	0.945171
2,3-二甲基苯酚	0.515728	对叔辛基酚	0.632553	双酚-A	0.945495
2,4-二甲基苯酚	0.513603	壬基酚	0.879536		
2,5-二甲基苯酚	0.563781	间甲酚	0.448034		

8.8 比 热 容

表 8.8.1 酚类气体的定压比热容 单位：J/(mol·K)

名 称	温 度 /K															
	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯 酚	85.96	104.3	121.0	136.0	149.6	161.7	172.6	182.3	191.0	198.8	205.7	212.0	217.7	222.9	227.8	232.4
对苯二酚	112.2	127.4	141.7	155.0	167.3	178.7	189.2	198.9	207.8	216.0	223.5	230.4	236.6	242.3	247.4	252.1
邻甲酚	109.1	130.3	149.4	166.7	182.3	196.4	209.1	220.6	231.0	240.6	249.4	257.7	265.5	273.1	280.6	288.1
间甲酚	102.2	124.3	144.3	162.4	178.7	193.4	206.7	218.7	229.5	239.3	248.3	256.7	264.4	271.8	279.1	286.3
对甲酚	102.8	124.5	144.2	162.0	178.2	192.8	205.9	217.9	228.7	238.6	247.6	256.0	263.9	271.4	278.7	285.9
2,3-二甲酚	127.5	149.1	169.4	188.3	206.0	222.4	237.7	251.8	264.9	277.0	288.2	298.5	307.9	316.6	324.5	331.8

表 8.8.2 酚类液体的比热容 单位：J/(mol·℃)

名 称	温 度 /℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
苯酚[①]	190.0	195.6	201.2	206.7	212.5	218.1	223.7	212.85	218.59	224.49	230.60
对苯二酚											255.18
邻甲酚		203.77	211.22	218.38	225.29	232.0	238.52	245.0	251.50	258.11	264.94
间甲酚	190.0	198.24	206.07	213.56	220.81	227.80	234.62	241.36	248.06	254.85	261.80
对甲酚					225.87	233.0	240.07	247.06	254.0	261.0	268.20
2,3-二甲酚				239.94	247.48	254.89	262.17	269.37	276.62	283.90	291.35
2,4-二甲酚		234.33	240.40	246.81	253.46	260.41	266.0	273.52	281.05	288.72	296.59

续表

名称	温度/℃										
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
2,5-二甲酚				235.63	242.91	250.07	257.11	264.10	271.09	278.12	285.33
2,6-二甲酚			231.69	239.44	247.0	254.38	261.71	269.08	276.45	284.0	291.73
3,4-二甲酚				243.58	251.4	259.0	266.44	273.81	281.18	288.63	296.17
3,5-二甲酚				247.06	255.0	262.84	270.55	278.21	285.91	293.70	301.65

名称	温度/℃										
	240	260	260	280	300	320	340	360	380	400	420
苯酚	237.05	244.0	244.0	251.50	259.79	269.0	279.17	290.68	303.58		
对苯二酚②	258.74	262.34	262.34	266.07	269.88	273.90	278.08	282.56	287.50	293.0	299.48
邻甲酚	272.05	279.63	279.63	287.75	296.55	306.26	317.0	328.91	342.22		
间甲酚	269.0	276.53	276.53	284.61	293.28	302.74	313.13	324.60	337.37		
对甲酚	275.65	283.53	283.53	291.90	300.90	310.70	321.46	333.31	346.45		
2,3-二甲酚	299.0	307.0	307.0	315.47	324.43	334.06	344.48	355.87	368.35	382.08	
2,4-二甲酚	304.75	313.34	313.34	322.38	332.13	342.64	354.07	366.63	380.41		
2,5-二甲酚	292.74	300.48	300.48	308.65	317.35	326.73	336.91	348.0	360.23	373.71	
2,6-二甲酚	299.85	308.39	308.39	317.48	327.28	337.91	349.55	362.32	376.47		
3,4-二甲酚	304.0	312.0	312.0	320.45	329.41	339.0	349.30	360.48	372.66	386.06	
3,5-二甲酚	309.86	318.44	318.44	327.53	337.16	347.54	358.76	371.0	384.39	399.12	

① 20～140℃和160～380℃的数据分别来自不同资料。

② 温度为440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为307.39J/(mol·℃)、317.86J/(mol·℃)、333.10J/(mol·℃)和359.05J/(mol·℃)。

表 8.8.3 固态酚的比热容 单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃	数值或计算式	名称	温度/℃	数值或计算式
邻苯二酚	−163～熔点	$1.164+0.00410t$	间苯二酚	−160～熔点	$1.126+0.00494t$
对苯二酚	−250,−2400	0.105^{-250},,0.159^{-240},	溴酚	32	1.10
	−220,−200	0.255^{-220},0.339^{-200}	α-萘酚	50～熔点	$1.004+0.00615t$
	−150～熔点	$1.122+0.00389t$	β-萘酚	61～熔点	$1.006+0.00536t$

8.9 热导率

表 8.9.1 酚类气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名称	温度/K														
	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯酚		11.72	14.94	18.33	21.88	25.52	29.25	32.97	36.74	40.46	44.35	47.70	51.46	55.23	58.99
对苯二酚				16.57	19.58	22.68	25.94	29.20	32.55	35.94	39.33	42.68	46.02	49.37	52.72
邻甲酚		11.42	14.48	17.70	21.05	24.52	28.07	31.67	35.31	38.99	42.68	46.44	50.21	53.97	58.16
间甲酚	8.242	11.05	14.10	17.36	20.75	24.27	27.87	31.51	35.19	38.87	42.68	46.44	50.21	53.97	57.74
对甲酚		11.05	14.10	17.32	20.71	24.18	27.78	31.38	35.06	38.79	42.68	46.02	50.21	53.97	57.74
2,3-二甲酚		10.59	13.39	16.40	19.58	22.89	26.32	29.83	33.43	37.07	40.71	44.35	48.12	51.46	55.23
2,4-二甲酚	8.075	10.59	13.39	16.40	19.54	22.89	26.32	29.83	33.39	36.99	40.63	44.35	47.70	51.46	54.81
2,5-二甲酚		10.59	13.39	16.40	19.58	22.89	26.32	29.83	33.43	37.07	40.71	44.35	48.12	51.46	55.23
2,6-二甲酚		10.59	13.39	16.40	19.54	22.89	26.28	29.79	33.39	36.99	40.58	44.35	47.70	51.46	54.81
3,4-二甲酚		10.59	13.39	16.40	19.58	22.89	26.32	29.87	33.47	37.07	40.71	44.35	48.12	51.46	55.23
3,5-二甲酚		10.59	13.39	16.40	19.58	22.89	26.32	29.83	33.43	37.03	40.67	44.35	48.12	51.46	55.23

表 8.9.2 酚类液体热导率 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃									
	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
苯酚			166.52	166.52	166.10	165.26	164.00	162.75	161.08	159.00
对苯二酚①								142.25	142.25	141.83
邻甲酚			148.53	148.53	148.11	147.69	146.44	145.18	143.51	141.83
间甲酚				141.41	141.0	141.00	140.16	138.90	137.65	136.39
对甲酚			143.92	143.92	143.92	143.51	142.67	141.83	140.16	138.49
2,3-二甲酚	127.19	123.42	119.66	115.89	111.71	107.94	103.76	99.160	94.976	90.374
2,4-二甲酚	126.77	126.77	126.35	125.93	125.52	124.68	123.42	122.17	120.49	118.40
2,5-二甲酚			123.42	123.42	123.42	123.0	122.17	121.33	120.08	118.40
2,6-二甲酚	129.70	129.70	129.70	129.70	128.86	128.00	127.19	125.93	124.26	122.17
3,4-二甲酚		128.44	128.00	128.00	127.61	126.77	125.93	124.68	123.00	121.33
3,5-二甲酚	126.77	126.77	126.35	125.93	125.10	124.26	123.00	121.75	120.08	118.00

名称	温度/℃									
	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
苯酚	156.90	154.00	150.62	146.85	141.41	133.88	121.75			
对苯二酚①	141.41	140.58	139.32	138.07	136.39	134.30	131.79	129.28	126.35	123.00
邻甲酚	139.32	136.81	133.88	130.12	125.10	118.82	108.36			
间甲酚	134.30	132.21	129.28	126.35	122.17	116.73	108.78	94.558		
对甲酚	136.81	134.30	131.37	128.00	123.42	117.57	109.20	94.140		
2,3-二甲酚	85.353	80.751	75.312	69.872	64.433	58.157	51.044	43.513	33.220	
2,4-二甲酚	116.31	113.80	111.29	108.36	105.43	102.50				
2,5-二甲酚	116.73	114.64	112.54	110.00	107.11	104.18	102.08			
2,6-二甲酚	120.08	117.57	114.64	111.71	108.78	106.27				
3,4-二甲酚	119.66	117.15	114.64	112.13	109.20	105.85	103.34	102.08		
3,5-二甲酚	115.89	113.38	110.87	107.52	104.60	101.67	100.0			

① 温度为480℃、500℃、520℃、540℃时，其值分别为119.24mW/(m·K)、114.64mW/(m·K)、109.20mW/(m·K)和99.58mW/(m·K)。

8.10 焓和比焓

表 8.10.1 酚类的焓 单位：kJ/kmol

物料名	25℃时理想气体标准生成焓	熔化焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
苯酚	−96399	11510	−2921000	46477.2
间氯苯酚	−140200	13600	−2760000	45857.3
邻氯苯酚	−123000	13502	−2790000	40123.9
对氯苯酚	−128100	14700	−2780000	47037.5
邻甲氧基苯酚(愈创木酚)	−249000	12500	−3408000	50330.3
对甲氧基苯酚	−249000	16200	−3400000	53590.5
对乙基苯酚	−144050	11890	−4133000	50338
2,3-二甲基苯酚	−157190	21024	−4115960	48895.5
2,4-二甲基苯酚	−162880	12840	−4128430	48159.6
2,5-二甲基苯酚	−161630	23376	−4110560	48586.7
2,6-二甲基苯酚	−161750	18900	−4119810	45423
3,4-二甲基苯酚	−156560	18127	−4114870	51834.5
3,5-二甲基苯酚	−161540	17997	−4112780	49781.4
对叔丁基苯酚	−192100	14520	−5360000	50720
二壬基苯酚	−487000	0	-1.4×10^{7}	76683.4

续表

物料名	25℃时理想气体标准生成焓	熔化焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
邻乙基苯酚	−145784	—	—	48106.3
间乙基苯酚	−146580	—	—	50827.8
1-癸萘酚	−68200	—	-1.1×10^{7}	59688
对叔辛基酚	−288400	28600	−7776000	54433.3
壬基酚	−291000	—	−8420000	61373.9
间甲酚	−132300	10707	−3527830	48219.9
邻甲酚	−128570	15820	−3528000	46292
对甲酚	−125350	12707	−3522560	48350.8
2,6-二叔丁基对甲酚	−319100	19830	−8400000	51005.2
1,2-苯二酚	−272000	22760	−2733000	55242.6
1,3-苯二酚	−274700	21000	−2719000	64260
对苯二酚	−277000	27110	−2720500	63895.6
对叔丁基邻苯二酚	−374700	12500	−5154000	61115.2
1,2,3-苯三酚	−434200	18550	−2535500	69345.2
双酚-A	−191800	29290	−7464800	79882

表 8.10.2　酚类的汽化焓和温度　　单位：kJ/mol

名　　称	温　度　/℃											
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯　酚			53.26	52.34	50.96	49.75	48.48	47.16	45.77	44.30	42.76	37.34
对苯二酚①									73.45	71.93	70.36	68.74
邻甲酚		54.52	53.44	52.32	51.16	49.96	48.70	47.39	46.01	44.56	43.03	41.40
间甲酚	59.03	57.93	56.81	55.65	54.44	53.19	51.89	50.53	49.11	47.61	46.03	44.36
对甲酚		58.00	56.87	55.70	54.50	53.24	51.93	50.56	49.13	47.63	46.04	44.36
2,3-二甲酚				56.28	55.12	53.91	52.66	51.36	50.00	48.58	47.08	45.50
2,4-二甲酚		58.33	57.20	56.03	54.83	53.57	52.27	50.91	49.48	47.99	46.41	44.74
2,5-二甲酚				55.26	54.12	52.94	51.71	50.43	49.10	47.70	46.23	44.68
2,6-二甲酚			53.20	52.09	50.95	49.76	48.52	47.23	45.88	44.45	42.94	41.35
3,4-二甲酚				59.96	58.75	57.49	56.19	54.83	53.41	51.93	50.38	48.73
3,5-二甲酚				59.49	58.24	56.95	55.59	54.19	52.71	51.17	49.54	47.82

名　　称	温　度　/℃											
	260	280	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460
苯　酚	39.34	37.43	37.43	35.35	33.03	30.41	27.35	23.56	18.34			
对苯二酚①	67.04	65.26	65.26	63.40	61.45	59.39	57.20	54.87	52.35	49.61	46.60	43.22
邻甲酚	39.65	37.77	37.77	35.72	33.45	30.89	27.91	24.28	19.40	10.24		
间甲酚	42.57	40.65	40.65	38.56	36.27	33.71	30.77	27.27	22.80	15.98		
对甲酚	42.56	40.62	40.62	38.52	36.21	33.62	30.65	27.10	22.53	15.42		
2,3-二甲酚	43.8	42.02	42.02	40.09	37.99	35.68	33.08	30.10	26.51	21.85	14.34	
2,4-二甲酚	42.95	41.04	41.04	38.96	36.67	34.13	31.21	27.76	23.38	16.88		
2,5-二甲酚	43.03	41.27	41.27	26.82	37.32	35.05	32.51	29.58	26.06	21.50	14.19	
2,6-二甲酚	39.64	37.79	37.79	35.79	33.58	31.09	28.22	24.76	20.21	12.57		
3,4-二甲酚	47.00	45.14	45.14	43.15	41.00	38.64	36.01	33.01	29.47	25.03	18.62	
3,5-二甲酚	45.99	44.033	44.03	41.92	39.60	37.05	34.15	30.77	26.62	20.96	91.36	

① 温度为480℃、500℃、520℃、540℃时，其值分别为39.33kJ/mol、34.67kJ/mol、28.61kJ/mol和18.93kJ/mol。

表 8.10.3 酚类蒸气的比焓 单位：kJ/kg

名称	温度/℃								
	40	60	80	100	120	140	160	180	200
酚	610	640	682	712	748	783	817	850	885
邻甲酚	556	590	630	663	700	736	775	805	845
对甲酚	576	612	650	684	720	755	790	825	860

名称	温度/℃							
	220	240	260	280	300	320	340	360
酚	917	950	985	1005	1023	1047	1060	1066
邻甲酚	880	914	952	978	1000	1032		
间甲酚	893	930	960	990	1012	1052		
对甲酚		930	965					

表 8.10.4 液态酚的比焓 单位：kJ/kg

名称	温度/℃									
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
酚	0	40	84	130	170	216	250	300	348	400
邻甲酚	0	42	83	121	167	218	262	312	356	406
间甲酚、对甲酚	0	42	83	122	168	220	265	315	360	410

名称	温度/℃								
	200	220	240	260	280	300	320	340	360
酚	440	500	550	610	670	724	784	834	900
邻甲酚	456	510	563	610	670	726	793	843	
间甲酚、对甲酚	460	515	568	616	675	732	800	850	

8.11 其他物性

表 8.11.1 酚类的绝对熵（25℃）

物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]	物料名	绝对熵/[J/(K·kmol)]
苯酚	314810	2,6-二甲基苯酚	389720	间甲酚	356040
间氯苯酚	351000	3,4-二甲基苯酚	391160	邻甲酚	352590
邻氯苯酚	351000	3,5-二甲基苯酚	391690	对甲酚	350750
对氯苯酚	345000	对叔丁基苯酚	437900	2,6-二叔丁基对甲酚	573900
邻甲氧基苯酚(愈创木酚)	350400	二壬基苯酚	1019000	1,2-苯二酚	345000
对甲氧基苯酚	325800	邻乙基苯酚	—	1,3-苯二酚	318000
对乙基苯酚	390540	间乙基苯酚	—	对苯二酚	344170
2,3-二甲基苯酚	390080	1-癸萘酚	736000	对叔丁基邻苯二酚	462800
2,4-二甲基苯酚	397720	对叔辛基酚	560900	1,2,3-苯三酚	372500
2,5-二甲基苯酚	395760	壬基酚	673000	双酚-A	544000

表 8.11.2 酚类的介电常数

物料名	介电常数	物料名	介电常数	物料名	介电常数
丁香酚	6.1^{18}	甲氧基-4-甲基酚	11	苯酚	4.3^{10}
二甲苯酚	$3.9^{16.7}$	甲氧基苯酚	11^{28}	苯酚	$9.9^{47.8}$
二甲苯酚	17	甲酚	5^{24}	氧化偶氮基酚	6.8^{150}
四氢-2-萘酚	11^{20}	邻甲酚	11.5^{25}	邻氯苯酚	8.2^{19}
邻甲苯酚	11.5^{25}	间甲酚	5	对氯苯酚	9.5^{54}
间甲苯酚	$5.0^{23.9}$	对甲酚	5^{-4}	邻氯酚	$8.2^{18.9}$
对甲苯酚	$5.0^{-4.4}$	对甲酚	5.6^{21}	对氯酚	$9.5^{54.4}$
对甲苯酚	$5.6^{21.1}$	对甲酚	9.9^{58}	愈创木酚	11^{0}
对甲苯酚	$9.9^{58.3}$	环己基苯酚	$4.0^{54.4}$		
甲氧基-4-甲基苯酚	$11^{15.6}$	间苯二酚	3.2		

8.12　质 量 指 标

表 8.12.1　间对甲酚的质量指标（GB 2280—89）

项　　目	指标		项　　目	指标	
	一级品	二级品		一级品	二级品
外观	无色至褐色透明液体		水分(质量分数)/% ≤	0.3	0.5
密度(20℃)/(g/cm³)	1.030～1.040		中性油含量/% ≤	0.2	0.3
蒸馏试验(大气压力 101325Pa)195～205℃馏出量(体积分数)/% ≥	95		间甲酚含量/% ≤	50	45

用途：用于消毒剂、涂料、农药等，也是电影胶片的重要原料。

表 8.12.2　工业用合成苯酚的质量指标（GB/T 339—2001）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
结晶点/℃ ≥	40.6	40.5	40.2
溶解性实验[(1∶20 吸光度)] ≤	0.03	0.04	0.14
水分(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	—
外观 ≤	熔融液体或结晶固体，无沉淀，不浑浊，熔融色度必要时由供需双方协商确定		

用途：主要用于酚醛树脂，合成纤维（如棉纶）染料中间体，医药、农药、炸药等工业生产使用。

表 8.12.3　工业级对苯二酚的质量指标（GB/T 23959—2009）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
对苯二酚(质量分数)/% ≥	99.0～100.5		铁(以 Fe 计)(质量分数)/% ≤	0.002	—
邻苯二酚(质量分数)/% ≤	0.05				
终熔点/℃ ≤	71～175		溶解性实验 ≤	通过	—
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.10	0.30	外观	白色或近白色固体	白色或浅色固体
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.002	—			

用途：广泛用于照相、染料、橡胶、农药、化工、医药、高分子阻聚剂、化肥工业脱硫剂、尿素增效剂、抗氧剂、化学分析试剂等。

表 8.12.4　工业用邻苯二酚的质量指标（GB/T 23960—2009）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
邻苯二酚(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.04	0.04
终熔点/℃ ≤	103～106	103～106			

用途：是重要的化工中间体，可用于制造橡胶硬化剂、电镀添加剂、染发剂、照相显影剂等。

表 8.12.5　间苯二酚（1,3-苯二酚）的质量指标（HG/T 3989—2007）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
外观	白色至浅棕色片状，贮存时允许颜色变深		
干品结晶点/℃ ≥	109.00	108.5	108.0
间苯二酚含量(化学法)(质量分数)/% ≥	99.00	98.50	98.00
间苯二酚含量(HPLC)/% ≥	99.70	99.00	98.50
对苯二酚含量(HPLC)/% ≤	0.05	0.10	0.10
邻苯二酚含量(HPLC)/% ≤	0.10	0.30	0.50
苯酚含量(HPLC)/% ≤	0.10	0.15	0.20

用途：主要用于橡胶黏合剂、合成树脂、染料、防腐剂、医药和分析试剂等方面。还有相当数量的间苯二酚用于生产二苯甲酮类紫外线吸收剂。

表 8.12.6 食用叔丁基对苯二酚的质量指标（QB 2395—2007）

项目		指标	项目		指标
叔丁基对苯二酚含量(以 $C_{10}H_{14}O_2$ 计)/%	≥	99.0	铅(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤	2
叔丁基对苯醌/%	≤	0.2	熔点/℃	≤	126.5～128.5
2,5-二叔丁基氢醌/%	≤	0.2	氢醌/%	≤	0.1
紫外吸收(多核碳氢化合物)	≤	合格	外观		白色结晶或结晶性粉末
甲苯/(mg/kg)	≤	25			

用途：用于食品中作抗氧化剂，也可用于化妆品中。

表 8.12.7 照相级对苯二酚的质量指标（GB 10522—89）

项目	指标	项目		指标
外观	白色针状结晶	灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.05
对苯二酚含量(HOC_6H_4OH)/%	99.0～101.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.002
熔点/℃	171～175	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.002
溶解性	合格			

用途：制取黑白显影剂、蒽醌染料、偶氮染料、橡胶防老剂、稳定剂和抗氧剂。

表 8.12.8 3-二乙氨基苯酚的质量指标（HG/T 3772—2005）

项目		指标	项目		指标
间羟基-*N*,*N*-二乙基苯胺(质量分数)/%	≥	97.00	干品结晶点/℃	≥	70.00
间乙氧基-*N*,*N*-二乙基苯胺(质量分数)/%	≤	0.80	水分(质量分数)/%	≤	0.50
邻乙氧基-*N*,*N*-二乙基苯胺(质量分数)/%	≤	0.80	外观		白色至玫瑰红色固体
3,3′-(*N*,*N*-二乙基)氨基苯醚(质量分数)/%	≤	0.40			

用途：用作玫瑰精、酸性桃红等染料中间体。也用于有机合成。

表 8.12.9 对氨基苯酚的质量指标（GB/T 21892—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
氨基值(质量分数)/%	≥	97.00	96.50	96.00
对氨基苯酚纯度(HPLC)(质量分数)/%	≥	98.00	98.00	97.00
有机杂质(HPLC)(质量分数)/%	≤	1.20	1.20	1.50
干燥失重(质量分数)/%	≤	0.50	0.70	1.00
铁含量/(mg/kg)	≤	50	150	200
灰分(质量分数)/%	≤	1.5	2.0	3.0
熔程/℃		183.0～190.2	—	—
外观		米白色至浅棕色晶体(贮存时允许颜色变深)		

用途：检定金，测定铜、铁、镁、钒、亚硝酸盐和氰酸盐，抗氧剂。

表 8.12.10 工业对氯苯酚的质量指标［HG/T 2544—93(2004)］

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
对氯苯酚含量(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	97.0
结晶点/℃	≥	42.5	39.5	—
水分(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.40
外观		白色或微黄色液体		

用途：用于制染料和药物，也用作乙醇的变性剂和精炼矿物油的选择性溶剂等。还可用于显微镜分析、制药工业、植物生长促进剂。

表 8.12.11　焦化甲酚的质量指标（GB 2279—2008）

项　　目	指　　标					
	邻甲酚		间对甲酚		工业甲酚	
	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品
密度(20℃)/(g/cm³)	—	—	1.030～1.040		1.03～1.040	
间甲酚含量(质量分数)/% ≥	—	—	50	45	41	34
水分(质量分数)/% ≤	0.3	0.5	0.3	0.5	1.0	1.0
甲酚类十二甲酚类含量(质量分数)/% ≥	—		—		60	
三甲酚类含量(质量分数)/% ≤	—		—		5	
中性油试验(浊度法)/号 ≤	2	—	10		10	
苯酚含量(质量分数)/% ≤	—	2.0	5		—	
邻甲酚含量(质量分数)/% ≥	99.0	96.0	—		—	
2,6-二甲酚含量(质量分数)/% ≤	—	2.0	—		—	
外观	白色至浅黄褐色结晶		无色至透明褐色液体		无色至棕褐色透明液体	

注：1. 邻甲酚液体状态时外观为无色或略有颜色的透明液体。

2. 甲酚类包含 C_7H_8O 全部异构体；二甲酚类包含 $C_8H_{10}O$ 全部异构体。

3. 三甲酚类包含 $C_9H_{12}O$ 全部异构体。

用途：用于有机合成，也作消毒剂和防腐剂；用作分析试剂、食用香料；用于制造除草剂二甲四氯、生产癸二酸的稀释剂，医药中间体。

表 8.12.12　焦化二甲酚的质量指标（GB/T 2600—2009）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
密度(20℃)/(g/cm³)	1.01～1.04	二甲酚类含量(质量分数)/% ≤	60
水分(质量分数)/% ≤	1.0	三甲酚类含量(质量分数)/% ≤	10
中性油试验(浊度法)/号 ≤	10	外观	浅黄色至褐色透明液体
苯酚含量(质量分数)/% ≤	1		

注：二甲酚类包括 $C_8H_{10}O$ 全部异构体，三甲酚类包括 $C_9H_{12}O$ 全部异构体。

用途：用作消毒剂、增塑剂、农药的原料，以及提取 3,5-二甲酚、3,4-二甲酚等。

表 8.12.13　焦化苯酚的质量指标（GB/T 6705—2008）

项　　目		指　　标			
		焦化苯酚			工业酚
		优等品	一等品	合格品	
水分(质量分数)/% ≤		0.2	0.2	0.3	1.0
苯酚含量(质量分数)/% ≥		99.5	99.0	98.0	80.0
吡啶碱含量(体积分数)/% ≤		—	—	—	0.3
中性油	容量法(体积分数)/% ≤	0.05	0.1	0.1	0.5
	浊度法/号 ≤	2	4	4	—
外观		白色或略有颜色的结晶			—

注：液体状态是颜色为无色或略有颜色的透明液体。

用途：用于染料、合成树脂、塑料、合成纤维和农药等。

表 8.12.14 2,2′,6,6′-四溴双酚的质量指标（HG 2341—92）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
溴含量(质量分数)/% ≥	58.0	57.5	57.0
初熔点/℃ ≥	178	175	172
加热减量(质量分数)/% ≤	0.10	0.30	0.50
色度/黑曾单位 ≤	20	50	80

用途：在塑料、橡胶、纺织、纤维和造纸等行业中用作阻燃剂，用于电视高压包灌注环氧树脂中。

表 8.12.15 1-萘酚的质量指标（GB/T 25782—2010）

项目	指标	
	优等品	合格品
1-萘酚纯度 ≥	99.50	96.0
结晶点/℃ ≥	94.50	92.0
低沸点/℃ ≤	0.1	0.2
1-萘酚含量(质量分数)/% ≤	0.1	0.10
2-萘酚含量(质量分数)/% ≤	0.1	4.00
外观 ≤	白色-灰色片状	浅灰-红褐色片状

用途：用作分析试剂，也用于有机合成（农药、染料）。

表 8.12.16 α-萘酚的质量指标（HG 3410—2002）

项目	指标		项目	指标	
	一级品	二级品		一级品	二级品
外观	浅灰至红褐色片状		结晶点/℃ ≥	94.5	92.0
1-萘酚含量(质量分数)/% ≥	99.5	95.5	2-萘酚含量(质量分数)/% ≤	0.20	4.50
低沸物含量(质量分数)/% ≤	0.10	—	高沸物含量(质量分数)/% ≤	0.10	—

用途：作为杀虫剂西维因的原料。生产染料酸性黄 1 等。制造防腐剂和抗轻度风湿病药物等。也是许多醛及矿物油和植物油的有效抗氧剂。

表 8.12.17 β-萘酚的质量指标（HG 1646—2003）

项目	指标		项目	指标	
	一级品	二级品		一级品	二级品
1-萘酚含量(质量分数)/% ≤	0.30	—	干品初熔点/℃ ≥	120.0	119.5
萘含量(质量分数)/% ≤	0.10	0.50	2-萘酚含量(质量分数)/% ≤	99.0	98.5
水分(质量分数)/% ≤	0.10	—	2,2-联萘酚(质量分数)/% ≤	0.20	0.50
外观	灰白色薄片或粉末		乙醇中溶解度	合格	

用途：重要的有机原料及染料中间体，用于制造吐氏酸、丁酸、β-萘酚-3-甲酸，并用于制造防老剂丁、防老剂 DNP 及其他防老剂、有机颜料及杀菌剂等。

表 8.12.18 2,4-二硝基苯酚的质量指标（GB/T 21886—2008）

项目	指标	项目	指标
2,4-二硝基苯酚纯度(质量分数)/% ≥	97.0	加热减量 ≤	10.0～16.0
低沸物含量 ≤	0.5	水溶液 pH 值	4.0～5.0
2,6-二硝基苯酚含量 ≤	2.5	外观	黄色至深黄色粉末或颗粒
干品结晶点/℃ ≥	108.0		

用途：用于有机合成、染料、炸药，制造染料、苦味酸和显像剂等。

表 8.12.19　2,4,6-三硝基苯酚（苦味酸）的质量指标（GB/T 25784—2010）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
干品结晶点/℃　≥	120.0	119.0	水不溶物(质量分数)/%　≤	0.1	0.2
水分(质量分数)/%　≤	10.0～20.0		灰分(质量分数)/%　≤	0.2	0.2
硫酸根离子(质量分数)/%　≤	0.5	1.0	外观	黄色粒状结晶	
硝酸含量(质量分数)/%	不显色	不显色			

用途：广泛应用于染料、染料中间体、炸药和有机合成中间体等。

表 8.12.20　2-氨基-4-硝基苯酚的质量指标（GB/T 21887—2008）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	干品	潮品		干品	潮品
氨基值(质量分数)/%　≥	98.0	80.0	酸不溶物(质量分数)/%　≤	0.1	0.1
2-氨基-4-硝基苯酚纯度(HOLC)/%　≤	99.0	99.0	外观	黄棕色结晶或粉末	黄棕色结晶
水分(质量分数)/%　≤	2.0	—			

用途：用于制造活性染料、酸性染料、中性染料及溶剂染料等。

表 8.12.21　工业用邻苯基苯酚的质量指标（GB/T 26607—2011）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
邻苯基苯酚(质量分数)/%　≥	99.7	99.5	99.0
熔点范围	56.0～58.0	56.0～58.0	56.0～58.0
水分(质量分数)/%　≤	0.10	0.20	0.30
氯化物(质量分数)/%　≤	30	30	—
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%　≤	50	50	—
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%　≤	10	10	—
氢氧化钠溶解试验	澄清透明	—	—
色谱杂质(质量分数)/%	供需协商	供需协商	供需协商
外观	白色薄片或晶体	白色薄片或晶体	白色薄片或晶体

用途：广泛应用于杀菌防腐、印染助剂和表面活性剂，合成新型塑料、树脂和高分子材料的稳定剂和阻燃剂等领域，合成用于胆固醇酯水解抑制剂、抗痉挛药物、消炎镇痛药。

表 8.12.22　色酚 AS-OL 的质量指标（HG/T 2747—2010）

项　　目	指　　标	
	用于颜料合成	用于染色
色酚 AS-OL(质量分数)/%　≥	97.00	—
2-羟基-3-萘甲酸的含量(HPLC)(质量分数)/%　≤	0.30	0.30
干品初熔点/℃　≥	159.5	—
在棉纤维上与大红色基 RC 偶合生成的色光(与标准品)	—	近似
在棉纤维上与大红色基 RC 偶合生成的强度(为标准品)/分	—	100
碱不溶物　≤	0.60	0.60
细度(通过 0.28mm 筛孔的筛余物)(质量分数)/%　≤	5.0	5.0
外观	米棕色粉末	米棕色粉末

用途：主要用于生产有机颜料及棉纱线、维纶、锦纶、黏胶纤维和丝绸的染色及棉布的直接印花、防染印花等。

第9章　醚　　类

目　　录

9.1 物性总览

表 9.1.1 醚类的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲醚	CH_3OCH_3	46.07	无	气	可燃	0.661	−141.5	−24.5	3700^{18}mL	+	+	÷苯；+丙酮、氯仿
乙醚	$(CH_3CH_2)_2O$	74.12	无	液	麻醉 1.3526	708^{25}	−116.3	35.0	7.5^{20}	∞	∞	①
丙醚	$(C_2H_5CH_2)_2O$	102.17	无	液	1.3832^{15}	736^{20}	−122	91	÷	∞	∞	
异丙醚	$[(CH_3)_2CH]_2O$	102.17	无	液	麻醉 1.3678^{23}	726^{20}	−60	68.4	1.2	∞	∞	−乙醇胺及多元醇
丁醚	$(C_2H_5CH_2CH_2)_2O$	130.22	水白	液	醚味 1.3992^{20}	767^{20}	−98	142.4	0.03	∞	∞	
异丁醚	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2O$	130.22		液		762^{15}		122.5	−	∞	∞	
仲丁醚	$[C_2H_5(CH_3)CH]_2O$	130.22		液		756^{21}		121	−	∞	∞	
戊醚	$(C_2H_5CH_2CH_2CH_2)_2O$	158.28	无	液	1.4120^{20}	774	−69.4	190	−	∞	∞	
异戊醚	$[(CH_3)_2CH(CH_2)_2]_2O$	158.28	无	液	果香 1.408^{20}	783^{12}		173.4	−	∞	∞	∞氯仿
己醚	$C_6H_{13}OC_6H_{13}$	180.34	无	液	稳定	794		226.2	0.01	∞	∞	
庚醚	$(C_7H_{15})_2O$	214.30				806^{20}		261.9	−	+	+	
辛醚	$(C_8H_{17})_2O$	242.45		液	1.4329^{24}	804^{17}	−7	291.7	÷	+	+	

① 易溶于苯、丙酮和粗汽油；极易溶于氯仿。

表 9.1.2 醚类的一般物性总览（Ⅱ笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一画												
一氯二甲醚	$ClCH_2OCH_3$	80.52	无	液	臭 1.39737^{20}	1070^{20}	−103.5	59.5	//	//*		+苯
一溴二乙醚	$BrCH_2CH_2OC_2H_5$	153.03				1357		217-8	÷	∞	∞	
乙二醇一甲醚	$HOCH_2CH_2OCH_3$	76.09	无	液	香、毒 1.4028^{20}	966^{20}	−81.5*	124.6	∞	∞	∞	①
乙二醇一乙醚	$HO(CH_2)_2OC_2H_5$	90.12	无	液	1.4021	929^{20}	−70*	134.5	∞	∞	++	②
乙二醇一丁醚	$CH_3(CH_2)_3OCH_2CH_2OH$	118.18	无	液	微香 1.4198	903		171.1	∞	∞	∞	+石油、多数有机溶剂
乙二醇二甲醚	$(CH_3OCH_2)_2$	90.12	无	液	醚味 1.3813^{20}	863^{20}	−58	84-5	∞	∞		+烃类
乙二醇二乙醚	$C_2H_5OCH_2CH_2OC_2H_5$	118.18	无	液		840^{20}	−74*	121.4	21^{20}	++	++	++氯仿

① 溶于乙二醇；无限溶于丙酮、二甲替甲酰胺。

② 溶于多种油类、树脂和蜡；无限溶于丙酮和酯类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙二醇二丁醚	$C_{10}H_{22}O_2$	174.12	无	液	玫瑰香 1.5233^{20}	835^{20}	−69.1*	203.6	÷			
乙二醇苄醚	$C_9H_{12}O_2$	152.20	无	油	菜香 1.534^{20}	1064^{20}	<−75	256	+	+	+	
乙二醇苯醚	$C_8H_{10}O_2$	138.16				1102^{20}	14	245.2	÷	++	++	++NaOH
乙二醇醚	$(HOCH_2CH_2)_2O$	106.12		液		1118	−10.5	244.8	∞	∞	−	−苯、氯仿
乙丙醚	$C_2H_5OCH_2C_2H_5$	88.15	无	液	易挥发 1.3695^{20}	739^{20}	<−79	62-3	÷÷	∞	∞	∞苯、氯仿
乙丁醚	$CH_3(CH_2)_3OCH_2CH_3$	102.18	无	液	1.3798^{25}	753^{20}	−103	92.2	÷÷	∞	∞	
乙叔丁醚	$C_2H_5OC(CH_3)_3$	102.17				752^{20}		70	−	∞	∞	
乙基-α-萘基醚	$C_{10}H_7OC_2H_5$	172.22	无	液	1.602^{20}	1060^{20}	5.5	276.4	−	++	++	①
乙基-β-萘基醚	$C_{10}H_7OC_2H_5$	172.22	白	晶、片	1.5932^{47}	1061^{20}	37.5	282	−	+	+	+苯、氯仿、石油、醚
乙基苄基醚	$C_9H_{12}O$	136.19	无	油	菜香 1.4955^{20}	949		186	−	∞	∞	
乙烯基甲醚	CH_2CHOCH_3	58.08	无	气	易液化 1.3730^{0}	753	−122	12	÷	++	++	++苯、丙酮
乙烯基乙醚	$CH_2CHOC_2H_5$	72.10	无	液	易燃 1.3739	759	−115*	36.1	÷÷	+		
乙烯基正丙醚	$CH_2CHO(CH_2)_2CH_3$	86.14	无	液	1.3992	768		65.1	÷	++	++	++苯、丙酮
乙烯基异丙醚	$CH_2CHOCH(CH_3)_2$	86.14	无	液	1.3840	753		55-6	÷	++	++	++苯、丙酮
乙烯基正丁醚	$CH_2CHO(CH_2)_3CH_3$	100.16	无	液	1.4029	779	−92	+93.8	÷÷	++	∞	++苯、丙酮
乙烯基异丁醚	$CH_2CHOCH_2CH(CH_3)_2$	100.16	无	液	易聚合 1.3990	768	−112	83.1	÷÷	++	∞	++苯、丙酮
乙烯基邻二酚-甲醚	$C_9H_{10}O_2$	150.17					57		÷	+	+	
乙烯基苯醚	$CH_2CHOC_6H_5$	120.15			1.5225	977		155-6				
乙烯硫醚	$(CH_3CH)_2S$	86.15	无	液	醚味 1.3813^{20}	917^{15}		85.6	÷÷	∞	∞	
乙烯-2-氯乙基醚	$CH_2CHOCH_2CH_2Cl$	106.49		液		1050^{20}	−69.7	109.1	÷÷			
乙烯醚	$(CH_2CH)_2O$	70.09				773		28.3	÷÷			
乙硫醚	$(C_2H_5)_2S$	90.18	无	油	大蒜味 1.4425	837^{20}	−102	92-3	0.31^{20}	∞	∞	
乙酰乙酰胺基苯甲醚	$C_{11}H_{13}NO_3$	207.25	白	晶、粉		$1132^{86.6}$	86.6			+	÷	+苯、三氯甲烷
对乙酰氨基苯乙醚	$CH_3OCHNC_6H_4OC_2H_5$	179.22	白	晶、粉	苦		134～136		÷	+	÷	+氯仿
二画												
二乙二醇二甲醚	$C_6H_{14}O_3$	134.18	无	液	1.409720	94320	−68	162	∞	∞	∞	∞烃类溶剂
二乙二醇二乙醚	$C_8H_{18}O_3$	162.22	无	液		907^{20}		188	+	+	+	+苯、丙酮、氯仿
二乙二醇甲醚	$C_5H_{12}O_3$	120.15	无	液	芳香 1.4264^{27}	1035^{20}	−84	193.2	∞	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
二乙二醇乙醚	$C_6H_{14}O_3$	134.18	无	液	微香 1.4273^{20}	986^{25}	76	196	∞	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿

① 溶于 CS_2、甲苯、氯仿和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二乙二醇丁醚	$C_8H_{18}O_3$	162.22	无	液	1.4258^{27}	952^{20}	−68	230.4	+	++	++	+油类
二乙烯醚	$(CH_2CH)_2O$	70.09	无	液	易挥发	774	28.3	39	÷÷	∞	∞	+丙酮
二乙硫醚	$(C_2H_5)_2S$	90.18	无	液	1.4430	837	−103.9	92.5^{100}	0.31^{20}	∞	∞	
二甘醇一甲醚	$CH_3O(CH_2)_4(OH)_2$	120.15	无	液	1.4264	1035	73.5	193	∞			
二甘醇一乙醚	$C_2H_5(OCH_2)_2(CH_2)_2OH$	134.18	无	液	～1.4300	933	<−76	195	∞	∞	++	∞苯
二甘醇一丁醚	$C_4H_9O(CH_2CH_2O)_2H$	146.22	无	液	1.4321	955	−68.1	230.5	∞	∞	++	∞油类
二甘醇二甲醚	$(CH_3OCH_2CH_2)_2O$	134.18			1.4073	950^{15}		161	++			
二甘醇二乙醚	$C_2H_5O(CH_2CH_2O)_2C_2H_5$	146.22	无	液	1.4115	906	−44.3	188.9	∞	++	++	+烃类
二丙硫醚	$C_6H_{14}S$	118.24	无	液	毒易燃 1.4481^{20}	836^{20}	−102	141-2	−	+	+	
二甲硫醚	C_2H_6S	62.13	无	液	挥发	845^{20}	−83	37.5	−	+	+	
邻、对-二甲基苯基烯丙基醚	$C_{11}H_{13}O$	161.22	无	液	浓药草香			220				
二苄醚	$(C_6H_5CH_2)_2O$	198.25		液		1036^{18}	2-3	295-8	−	+*	+	
二苯基硫醚	$(C_6H_5)_2S$	186.26	无	液		1119	<−40	296-7	−	+*	∞	
二苯醚	$C_6H_5OC_6H_5$	170.20	无	正	1.5809	1073^{20}	26.8	258	÷÷	5^{10};87%	∞	++冰乙酸,苯;÷÷乙酸
4,4′-二庚基硫醚	$[CH_3(CH_2)_6]S$	230.46		液	1.4606^{20}	842^{20}		198	−		+	
2,2′-二氨基二苯醚	$(C_6H_4NH_2)_2O$	200.24		晶/乙醇			186//		−	−	−	−CCl_4;+丙酮 15^{25}
二氧乙撑醚	$(CH_2CH_2O)_2$	86.09	无	液	芳香 1.442	1035	11.7	101.3	∞	∞	∞	++油类及油溶性染料
二萘醚	$C_{10}H_7OC_{10}H_7$	270.33	微黄	针/乙醇			110	>360	−	÷	++	+热乙醇、热乙酸;++苯
2,2′-二硝基二苯醚	$(NO_2C_6H_4)_2O$	260.20					114.5		−	0.7^{20}		
4,4′-二硝基二苯醚	$(NO_2C_6H_4)_2O$	260.20					142.5		−	3*	÷	
2,4-二硝基苯甲醚	$CH_3OC_6H_3(NO_2)_2$	198.13	无-黄	单		1341^{20}	88	$206^{1.5}$	÷*	1.5^{20}	+	
2,4′-二硝基苯乙醚	$(NO_2)_2C_6H_3OC_2H_5$	212.16					86	//	÷÷	+		
二氯乙醚	$(ClCH_2CH_2)_2O$	142.93	无	液	毒	1220	−24.5	178.5	1.07^{20}	÷	+	
二氯二甲醚(对称)	$C_2H_4C_{12}O$	114.97	无	液	挥发 1.4346^{20}	1315^{20}		106	//	+		+甲醇、苯、丙酮
1,2-二氯二乙醚	$C_4H_8C_{12}O$	143.02	无	液	1.4435^{20}	1187^{20}		140-5	//	++	++	
2,2′-二氯二乙醚	$C_4H_8C_{12}O$	143.02	无	液	毒 1.457^{20}	1218^{20}	−50*	178	1.07^{20}	+	+	+油类、酯类及有机溶剂
2,2′-二氯二乙硫醚	$(ClCH_2CH_2)_2S$	159.08	无	油	剧毒 1.529	1274^{20}	13-4	216//	0.07^{25}	+	+	+乙酸、苯、氯仿
2,2′-二氯一异丙醚	$C_6H_{12}Cl_2O$	171.07	无	液		1112^{20}		187.4				∞多数油类或有机溶剂
3,3′-二氯二正丙醚	$(ClCH_2CH_2CH_2)_2O$	171.07				1138^{20}		$215^{99.3}$				
β,β′-二氯二异丙醚	$(ClCH_2CH_2CH_2)_2O$	171.07				1110^{20}		187.3	0.17^{20}			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,3-二氯苯甲醚	$C_6H_6Cl_2O$	92.96	白	晶			31-3					
二溴二苯醚	$(BrC_6H_4)_2O$	328.02					53-4	339		+	+	++苯
二缩乙二醇一甲醚	$CH_3OCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$	120.15				1033^{20}		193.2	∞			
十氯代乙醚	$Cl_5C_2OC_2Cl_5$	418.61				1900^{15}	69	2081	∞	∞	—	
异丁甲醚	$CH_3OC_4H_9$	88.15				731		$59^{7.4}$	—	∞	∞	
异丁乙醚	$C_2H_5OCH_2CH(CH_3)_2$	102.17				751		7-80	—	∞	∞	
丁子香酚甲醚	$(CH_3O)_2C_6H_3CH_2CHCH_2$	178.22	淡黄	液	1.5388	1039^{15}		248-9	—	+	∞	
异丁子香酚甲醚	$C_{11}H_{14}O_2$	178.23	无-淡黄	液	1.568	1051.5		262～264		+		
丁基甲基醚	$CH_3O(CH_2)_3CH_3$	88.15	无	液	1.3736^{20}	744^{20}	−115.5	71	—	∞	∞	
正丁基呋喃甲基醚	$C_9H_{14}O_2$	154.23	无	液		955		189～190				
丁基苯基醚	$C_{10}H_{14}O$	150.21	无	液	芳香 1.4969^{20}	935^{20}	−19	210	—	+	+	
叔丁基羟基茴香醚	$C_6H_3OCH_3OHC(CH_3)_3$	180.25	无	晶	臭气 刺激		57～62		—			
丁硫醚	$(CH_3CH_2CH_2CH_2)_2S$	146.29	无	液	1.4530^{20}	839^{16}	−79.7	182	—	++	++	
三、四画												
三乙二醇乙醚	$HO(CH_2CH_2O)_3C_2H_5$	178.22	无		1.440^{20}	1030^{20}			∞	∞		
三乙二醇二甲醚	$C_8H_{18}O_4$	178.22	无	液	微醚味 1.4233^{20}	990^{20}	−45	216.0	∞			∞碳氢化合物
三甘醇	$C_6H_{14}O_4$	150.18	无	液	1.4578^{15}	1127.4^{15}	−7.2	289.4	∞	∞	—	∞苯,甲苯
三甘醇二甲醚	$(CH_3OCH_2CH_2OCH_2)_2$	178.22			1.4224			222	++			
2,4,6-三硝基苯甲醚	$(NO_2)_3C_6H_2OCH_3$	243.13				1408^{20}	68.4					
α,β,β-三氯二乙醚	$CHCl_2CHClOC_2H_5$	177.47				1330^{14}		167-8	—	∞	∞	
己基苄醚	$C_6H_5CH_2O(CH_2)_5CH_3$	156.27	无	液	青果香			245				
五苯二醚	$C_{30}H_{22}O_2$	414.50	淡黄-橙	黄	胶	1250	50*	420-50				+乙酸、苯
五氯甲醚	$Cl_3COCHCl_2$	218.25	无	液	有毒	1640^{20}		159				
六氯甲醚	$Cl_3COCHCl_3$	252.71	无	液	有毒 有光气	1538^{18}		98				
六乙乙硅烷醚	$(C_3H_5)_6SiO_2$	246.48		液				230				一汽油
六甲基二硅醚	$(CH_3)_3SiOSi(CH_3)_3$	162.38	无	液	1.3750	759^{25}		99.5	—	+	+	+苯、丙酮、氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
六苯二甲硅烷醚	$(C_6H_5)_6SiO_2$	534.72		固								一汽油
2,4,6,2′,4′,6′-六硝基二苯基醚	$C_{12}H_4N_6O_{13}$	440.19	黄	晶			269		+			
2,4,6,2′,4′,6′-六硝基二苯基硫醚	$C_{12}H_4N_6O_{12}S$	456.26	淡红黄	粉		1650	234			÷	÷	++冰乙酸、丙酮
六氯二甲硅烷醚	Si_2OCl_6	284.86	无	液	发烟		−33	137	//	//		∞ CS_2、CCl_4
五画												
异丙乙醚	$C_2H_5OCH(CH_3)_2$	88.15				745^{0}		54	÷	∞	∞	
丙异丙醚	$C_2H_5CH_2OCH(CH_3)_2$	102.17				747^{12}		82-3	0.5^{20}			
丙丁醚	$C_3H_7OC_4H_9$	116.23				777		117.1				
丙烯-2-乙醚	$CH_2CHCH_2OC_2H_5$	86.13				765^{20}		67.6	−	∞	∞	
对丙烯基苯甲醚	$CH_3CHCHC_6H_4OCH_3$	148.20	白	叶	1.5591	991	22.5	235.3	÷÷	∞	∞	
丙烯基硫醚	$C_6H_{10}S$	114.20	无	液	蒜味 1.4877^{27}	888^{27}	−83	139	−	∞	∞	∞ CCl_4、氯仿
异戊甲醚	$CH_3OC_5H_{11}$	102.17				687^{91}		91^{102}				
戊乙醚	$C_2H_5OC_5H_{11}$	116.23				759^{13}		119.5	÷	∞	∞	
异戊乙醚	$C_2H_5OC_5H_{11}$	116.21				764^{18}		112	−	∞	∞	
叔戊乙醚	$C_2H_5OC_5H_{11}$	116.21				759^{18}		108^{98}	−	∞	∞	
石油醚	$C_nH_{2n+2}(n=5\sim8)$		无	液	易燃	625-60		30-120	−	∞纯	∞	①
1-甘油一丁醚	$C_7H_{16}O_3$	148.20				943^{25}		$135^{2.4}$	+	∞	∞	
甘油一甲醚	$CH_3OC_3H_5(OH)_2$	106.12				1111^{25}		220	∞	∞	+	
甘油一邻甲氧苯醚	$C_{10}H_{14}O_4$	198.22					78-9		5	+	+	+氯仿
1-甘油一异戊醚	$C_8H_{18}O_3$	162.22				985^{25}		260-2	+	∞	∞	
1-甘油一苯醚	$C_9H_{12}O_3$	168.20				1225^{26}	69-70	$200^{3.0}$		∞	∞	÷÷粗汽油;++苯
1,3-甘油二异戊醚	$(C_5H_{11}OCH_2)_2CHOH$	232.35				901^{25}		270-2	−	∞	∞	
1,3-甘油二甲醚	$(CH_3OCH_2)_2CHOH$	120.15	无	液		1004^{25}		169	∞	∞	∞	

① 无限溶于 CS_2、CCl_4、苯、氯仿和油类（蓖麻油例外）。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1,3-甘油二苯醚	$(C_6H_5OCH_2)_2CHOH$	244.28				1179^{24}	80-1	$205^{1.3}$	—	+*	+	+苯,氯仿
甲丁醚	$C_5H_{12}O$	88.15	无	液	易燃 1.3736	744.3	−115.5	71	—	※	※	①
对甲酚乙醚	$C_9H_{12}O$	136.19	无	液	浓甜花香	970		189				
对甲酚丙醚	$C_{10}H_{14}O$	150.22	无	液	浓药草香气	1010		205				
对甲酚苄醚	$C_{14}H_{14}O$	198.26	白	晶			42	325				
邻甲酚苯醚	$C_{13}H_{12}O$	184.24	无	液或针	老鹳草香		22	267				
对甲基苯甲醚	$CH_3C_6H_4OCH_3$	122.16	无	液	芳香 1.514^{20}	968		175	—	+	∞	+80%乙醇 33.3
甲基叔丁基醚	$C_5H_{12}O$	88.15	无	液	挥发 1.37566	740.5	−108.6	54～55	÷			
α-甲基苄基醚	$C_6H_{18}O$	106.21	稻草黄	液		1001.7^{20}	<30	286.3	÷			+有机溶剂
甲硫醚	$(CH_3)_2S$	62.13	无	油	易燃 1.5219^{16}	846^{21}	−83.2	37.3	—	+	+	
四乙二醇二甲醚	$CH_3O(CH_2CH_2O)_4CH_3$	222.28	无-微黄		稳定 1.4325^{20}	1009^{20}	−27	275.3	+			∞烃类溶液
四甲氧代苯醚	$[(CH_3O)_2C_6H_2O]_2$	304.29					//		—			$+H_2SO_4$、C_6H_5OH
四氢呋喃	C_4H_8O	72.11	无	液	乙醚气味	888		65	+	+	+	
四氯二甲醚	$CHCl_2$-O-$CHCl_2$	183.84				1653		145				—普通有机溶剂
四硝基二苯醚	$[C_6H_3(NO_2)_2]O$	350.20					195		—	÷÷	÷	+热苯
六～八画												
全氯乙醚	$Cl_5C_2OC_2Cl_5$	68.12		四		1900^{15}	69	//				
安息香甲醚	$C_{15}H_{14}O_2$	226.28	微黄	针		1128^{14}	49-50	$188^{1.9}$	—	+	+	+丙酮、氯仿
安息香乙醚	$C_{16}H_{26}O_2$	240.30	白	晶	1.5727	1102^{17}	62	$194^{2.7}$	—	+	+	+苯
安息香异丙醚	$C_{17}H_{18}O_2$	254.33	白-浅黄 褐	粉			78～81		—	+	+	+苯、丙酮、氯仿
安息香丁醚	$C_{18}H_{20}O_2$	268.35	浅黄	液		1060^{20}			÷	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
苄甲醚	$C_8H_{10}O$	122.16	无	液		987^{15}		174	—	+	+	
苄乙醚	$C_6H_5CH_2OCH_2$	136.19	无	油	芳香 挥发 1.4955^{20}	949^{20}		$188^{97.6}$	—	∞	∞	
苄丁醚	$C_4H_9OCH_2C_6H_5$	164.24				931^{10}		218	—	∞	∞	
苄硫醚	$C_{14}H_{14}S$	214.71	无	片		1071	49		—	+	+	
苄醚	$(C_6H_5CH_2)_2O$	198.25	无-淡黄	油	淡杏仁香气	1036^{16}	5	295-8	—	+++	+	+多数有机溶剂,危 9
两个邻甲苯基醚	$(CH_3C_6H_4)_2O$	198.14				1047^{24}		278				
两个间甲苯基醚	$(CH_3C_6H_4)_2O$	198.14						288				

① 溶于丙酮，危 3.1，闪点−10℃。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
两个氯乙氧乙醚	$C_8H_{16}O_3Cl_2$	231.12				1840^{20}		$114^{0.27}$	÷			
苯正戊醚	$CH_3(CH_2)_4OC_6H_5$	164.24						$111^{2.3}$	−	+	+	
苯异戊醚	$C_5H_4OC_6H_5$	164.24				990^{22}		224-5	−	+	+	
间苯二酚二甲醚	$C_8H_{10}O_2$	138.17	无	液	浓甜-壤香和坚果香	1070.5^{4}	−52	217				
对苯二酚两个苄醚	$(C_6H_5CH_2O)_2C_6H_4$	290.34					128			2.5*	÷÷	÷÷乙酸
对苯二酚二甲醚	$(CH_3O)_2C_6H_4$	138.16	白	晶		1054^{66}	56	212.6	−	+	++	
苯甲酰基苯甲醚	$CH_3OC_6H_4COC_6H_5$	212.24					61.2	354^{97}		++	++	
苯甲醚	$CH_3OC_6H_5$	108.13	无	液	芳香 1.5179[26]	990^{22}	−37.3	154.5	−	+	+	+丙酮;++苯
苯乙醚	$C_6H_5OC_2H_5$	122.16	无	油	芳香 1.5074[20]	967^{20}	−30.2	172	−	+++	+++	
苯硒醚	$(C_6H_5)_2Se$	233.16				1338^{16}	2.5	301-2		∞	∞	
苯酚-β-溴乙醚	$C_6H_5OCH_2CH_2Cl$	201.07					35	2451	−	+	+	
苯硫醚	$(C_6H_5)_2S$	186.26	无	液	1.6350[18]	1118^{15}	<−40	296-7	−	+*	∞	∞ CS_2、苯
苯-β-氯乙醚	$C_6H_5OCH_2CH_2Br$	156.61				1145^{21}	27-8	221^{100}	÷÷	++	++	+苯、丙酮
苯醚	$C_6H_5OC_6H_5$	170.21	无	正	1.5787[25]	1075	26.8	258.3	÷÷*		∞	①
柏木甲基醚	$C_{15}H_{26}O$	222.37	无	油	木香、青香			258				
环己六醇一甲醚	$(HO)_5C_6H_6OCH_3$	194.18				1520	186-7		++	−纯	−	−氯仿
哒草醚	$C_{11}H_{10}ON_2$	186.30	无	针			78-80		+			+有机溶剂
炔雌醇-3一甲醚	$C_{21}H_{26}O_2$	310.44	白	粉			150-4		−	+	+氯仿	+丙酮、乙酸乙酯
炔雌醚	$C_{25}H_{32}O_2$	364.53	白	粉			106-12		÷	+	+氯仿	+丙酮、乙酸乙酯
九～十一画												
对氟苯甲醚	$FC_6H_4OCH_3$	126.13					−43.5	156-7				
氢氯化对氨基苯乙醚	$C_8H_{11}ON\text{-}HCl$	173.64					233-4	↑	++			
2-氨基甲苯酚甲醚	$CH_3C_6H_3OCH_3NH_2$	137.18					93-4	235	÷÷	+	+	+苯
邻氨基苯乙醚	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18	无	油		1051	<−21	228-9	−	+	+	+稀酸
间氨基苯乙醚	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18				1032		$190^{13.3}$	−	+	+	
对氨基苯乙醚	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18	无	油		1061^{15}	3-4	254-5	−	+	+	+苯、氯仿
邻氨基苯甲醚	C_7H_9ON	123.16	淡红或淡黄	油		1097	5	225	÷	+	+	+无机酸
间氨基苯甲醚	C_7H_9ON	123.16	淡黄色	油		1094	−12	251	÷	+	+	+苯和烯酸
对氨基苯甲醚	C_7H_9ON	123.16	熔融	晶	毒 1.5559	1071	57.2	243	÷	+	+	
间氨基苯甲醚	C_7H_9ON	123.16	淡黄色	油		1094	−12	251	÷	+	+	+苯和烯酸
α-萘甲醚	$CH_3OC_{10}H_7$	158.19	无	油	1.6232[18]	1096^{14}	<10	267	−	++	+	
β-萘甲醚	$CH_3OC_{10}H_7$	158.19	无	片			72	274	−	÷	+	−CS_2;+苯、氯仿

① 溶于苯、乙酸和87%乙醇 5^{-10}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
α-萘乙醚	$C_{10}H_7OC_2H_5$	172.22	无	油	1.602^{20}	1059^{20}	5.5	276.4	—	++	++	
β-萘乙醚	$C_{10}H_7OC_2H_5$	172.22	白	晶、片	1.5932	1062^{20}	37.5	282	—	+	+	①
β-萘异戊醚	$C_5H_{11}OC_{10}H_7$	214.29				1016^{19}	26.5	323-6	—	+	+	
α-萘硫醚	$(C_{10}H_7)_2S$	286.37					110	290^{2}		÷÷		++CS_2
β-萘硫醚	$(C_{10}H_7)_2S$	286.37					151	296^{2}	—	÷÷		++CS_2
α-萘醚	$(C_{10}H_7)_2O$	270.31					110	>360	—	÷	+	+苯
β-萘醚	$(C_{10}H_7)_2O$	270.31					105	$250^{2.6}$ /		+*	++	÷冷乙酸;++苯
α,β-萘醚	$(C_{10}H_7)_2O$	270.31					81	264^{2}			+	+苯
烯丙醚	$(CH_2CHCH_2)_2O$	98.15	无	液	刺激 1.4240	826^{20}		94.3	0.3	∞	∞	
烯丙硫醚	$(CH_2CHCH_2)_2S$	114.21	无	油	1.4877^{27}	888^{27}	−83	140-2	÷	∞	∞	+氯仿
烯丙基乙基醚	$CH_2CHCH_2OC_2H_5$	86.13	无	液	易燃 1.3881	765		66-7	—	+	+	
顺萜二醇-1,8-内醚	$C_{10}H_{18}O$	154.24	无	油		927	1.5	176.5	1.9^{15}	∞	∞	
6-萜烯-2,8-二醇内醚	$C_{10}H_{16}O$	152.23		液		953		183.5		+	+	
邻羟基二苯醚	$HOC_6H_4OC_6H_5$	186.20					106-7	$153^{1.5}$	÷*	++*	++*	
十二画												
邻硝基二苯醚	$C_6H_5OC_6H_4NO_2$	215.20				1258^{15}	<−20	235^{8}	—	+纯		+苯
间硝基二苯醚	$C_6H_5OC_6H_4NO_2$	215.20				1245^{15}		203^{2}				
对硝基二苯醚	$C_6H_5OC_6H_4NO_2$	215.20					56-7	320	—	÷	++	
邻硝基苯甲醚	$CH_3OC_6H_4NO_2$	153.13	无-淡黄	油	1.5620^{26}	1254^{20}	9.4	272-3	0.17^{30}	∞	∞	
间硝基苯甲醚	$CH_3OC_6H_4NO_2$	153.13	白	针、片	随水汽挥发	1373^{18}	38-9	258	—	+		
对硝基苯甲醚	$CH_3OC_6H_4NO_2$	153.13	浅黄	棱		1233^{20}	54	274		++	++	②
邻硝基苯乙醚	$C_8H_9NO_3$	167.17	黄绿	油	1.5425^{20}	1190^{15}	2.1	268	÷÷	++	++	
间硝基苯乙醚	$C_8H_9NO_3$	167.17	黄绿	油	1.5425^{20}	1190^{15}	34	$169^{9.3}$	÷÷	++*	++	
对硝基苯乙醚	$C_8H_9NO_3$	167.17	淡黄	棱		1180^{15}	58	283	÷÷	++*	++	③
4-硝基-2-氨基苯甲醚	$NO_2C_6H_3OCH_3NH_2$	168.15				1207^{156}	118			+		÷粗汽油;+乙酸、苯
5-硝基-2-氨基苯甲醚	$NO_2C_6H_3OCH_3NH_2$	168.15				1211^{156}	139-40					

① 溶于苯、甲苯、CS_2、氯仿和石油醚。

② 微溶于冷石油醚;易溶于沸石油醚。

③ 微溶于冷石油醚;溶于热石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
5-硝基-4-氨基苯甲醚	$NO_2C_6H_3OCH_3NH_2$	168.15					123		÷	+	+	
3-硝基-4-氨基茴香醚	$NO_2C_6H_3(OCH_3)NH_2$	168.15	红				123		÷	+	+	
4-硝基-2-氨基茴香醚	$NO_2C_6H_3(OCH_3)NH_2$	168.15	红	针		1207^{156}	118		—	+		
5-硝基-2-氨基茴香醚	$NO_2C_6H_3(OCH_3)NH_2$	168.15	黄	针		1211^{156}	139.5					
联苯醚(DPE)	$(C_6H_5)_2O$	170.21					27	258.5				
β-氯乙醚	$C_2H_5OCH_2CH_2Cl$	108.57		液		989^{20}		107-8				
β-氯乙甲醚	$CH_3OCH_2CH_2Cl$	94.54	无	气	乙醚味 1.4111	1031		90.5	8_*	∞	∞	
氯二甲醚	CH_3OCH_2Cl	80.50	无	液	发烟 1.3974^{20}	1070^{25}		59.5	//	+	+	×氨水
邻氯苯甲醚	C_7H_7ClO	142.59	无	液	1.5480^{20}	1248^{20}		195-6	—	+	+	+氯仿
对氯苯甲醚	C_7H_7ClO	142.59	无	液	1.5351^{20}		<−18	198	—	+	+	+氯仿
邻氯苯甲醚	$ClC_6H_4OCH_3$	142.58	无	油	1.5480^{20}	1248^{20}		195-6	—	+	+	+氯仿
对氯苯甲醚	$ClC_6H_4OCH_3$	142.58	无	液	1.5351^{20}		<−18	198	—	+	+	+氯仿
邻氯苯乙醚	$ClC_6H_4OC_2H_5$	156.61						208		+	+	+苯
对氯苯乙醚	$ClC_6H_4OC_2H_5$	156.61					21	212		+	+	
对氯代苄基对氯代苯基硫醚	$ClC_6H_4CH_2SC_6H_4Cl$	272.28	白	晶			72		—	÷		++苯、丙酮、氯仿
十三画及以上												
邻碘苯甲醚	$CH_3OC_6H_4I$	234.04				1800^{20}		240-1	—	∞	∞	+苯;∞氯仿
间碘苯甲醚	$CH_3OC_6H_4I$	234.04	红	油				244-5		+	+	
对碘苯甲醚	$CH_3OC_6H_4I$	234.04		针			51-2	237^{97}				
邻碘苯乙醚	$C_6H_4OC_2H_5I$	248.07						245^{98}	—	+	+	
对碘苯乙醚	$C_6H_4OC_2H_5I$	248.07					29	249^{97}	—	+	+	+氯仿
邻溴苯甲醚	$CH_3OC_6H_4Br$	187.04		油	1.5727^{20}	1502^{20}	2.5	218-21	—	+	+	
间溴苯甲醚	$CH_3OC_6H_4Br$	187.04	浅黄	油	1.5635^{20}	1477	12-3	210^{100}	—	+	+	+CS_2、苯
对溴苯甲醚	$CH_3OC_6H_4Br$	187.04		油、晶	1.5605^{20}	1497^{9}	13	215	—	+++	+++	+++氯仿
邻溴苯乙醚	$C_6H_4OC_2H_5Br$	201.07						218-22		+	+	
对溴苯乙醚	$C_6H_4OC_2H_5Br$	201.07					4	227-33				
缩两个乙二醇一乙醚	$C_6H_{14}O_3$	134.18				988^{20}		201.9	∞	++	+	
缩两个乙二醇一丁醚	$C_8H_{18}O_3$	162.22				954^{20}		231	∞	++	++	++油脂
缩两个乙二醇二乙醚	$(C_2H_5OCH_2CH_2)_2O$	162.22				907^{20}		188	∞	++	++	

表 9.1.3 醚类的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲醚	115-10-6	21040	533.2(20℃)	易	−41	350	甲	3.4/27.0	W,P,R	2.1	R12	S9;S16;S33
乙醚	60-29-7	31026	58.92(20℃)	易	−45	160	甲	1.9/36.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R19;R22;R66;R67	S16;S29;S33;S9
丙醚	111-47-7	31027	7.33(20℃)	易	−21	88	甲	1.3/7.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R10;R36	S16;S26;S39
异丙醚	108-20-3	31027	16.00(20℃)	易	−12	442	甲	1.0/21.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R19;R66;R67	S16;S29;S33;S9
丁醚	142-96-1	33565	1.93(29.7℃)	易	25	194.4	甲	1.5/7.6	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38;R52/53	S61
异戊醚	544-01-4	33566	1.33(60℃)	易	45	—	乙	—	G,P,R,T,Sw	3.3	R10	S16
乙烯基乙醚	109-92-2	31029	57.05(20℃)	易	−45	200	甲	1.7/28.0	P,G,T,R,Sw	3.1	R12;R19;R36/37/38	S16;S23;S26;S3/7;S33;S36
一氯化苯醚	55398-86-2		1.1(153℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
乙二醇乙醚	110-80-5	33569	0.51(20℃)	易	43	235	乙	1.7/15.6	G,P,R,T	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
乙二醇丁醚	11-76-2	61592	40.00(140℃)	可	71(O.C)	244	丙	①	G,P,R,T	6.1	R20/21/22;R36/38	S36/37;S46
乙二醇二乙醚	629-14-1	33569	1.25(20℃)	易	35	205	乙	—	G,P,R,T,1	3.3	R10;R37/38;R41	S16;S26;S36
乙二醇二甲醚	110-71-4	32093	6.40(20℃)	易	1(O.C)	202	甲	—	G,,R,T,KP,Sw	3.2	R11;R19;R20;R60;R61	S45;S53
乙二醇甲醚	109-86-4	33569	0.83(20℃)	易	39	285	乙	2.3/24.5	G,P,R,T	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
乙二醇异丙醚	109-59-1	33569	0.80(20℃)	易	33(O.C)	—	乙	—	G,P,R,T,1	3.3	R20/21;R36	S24/25
乙丙醚	628-32-0	31028	13.33(7℃)	易	<−20	—	甲	1.7/9.0	G,P,R,T,Sw	3.1		
乙基烯丙基醚	557-31-3	32086	—	易	−11	—	甲	—	P,KP,R,G,T,Sw	3.2		
乙烯基乙醚	109-92-2	31029	57.05(20℃)	易	−45	200	甲	1.7/28.0	P,G,T,R,Sw	3.1	R12;R19;R36/37/38	S16;S23;S26;S3/7;S33;S36
乙烯基正丁基醚	111-34-2	32087	5.60(20℃)	易	−9.4	255	甲	—	P,G,T,R,Sw	3.2	R11;R19	S16;S33;S9
乙烯基甲基醚	107-25-5	21042	174.38(20℃)	易	—	—	甲	2.6/39.0	W,P,R	2.1		
乙酸乙二醇乙醚	111-15-9	33570	0.16(20℃)	易	47	380	乙	1.7/6.7	W,P,R,T,G	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
乙酸乙二醇甲醚	110-49-6	33570	0.27(20℃)	易	44	285	乙	1.6/8.2	W,P,R,T,G	3.3	R20/21/22;R60;R61	S45;S53
丁二酸单乙基醚			0.40(25℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
丁二酸单甲基醚			0.73(25℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			

① 1.1 (170℃) /10.6 (180℃)

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二乙二醇二乙烯基醚	764-99-8			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T		R36/38	S26;S36
二乙二醇单乙基醚	111-90-0		0.017(25℃)	可	94	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20;R36	S26;S39
二乙二醇单甲基醚	111-77-3		0.027(20℃)	可	83	221	丙	1.38/22.7	W,P,R,G,T		R63	S36/37
二乙烯醚	109-93-3	31030	57.32(20℃)	易	−30	360	甲	1.7/27	P,R,G,1,T	3.2		
二乙硫醚	352-93-2	32115	7.78(25℃)	易	−9.4	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S16
二丙二醇甲醚	34590-94-8		0.05(25℃)	可	74	—	丙	—	W,P,R,G,T			S23;S24/25
二丙硫醚	111-47-7	33568	1.33(32.3℃)	易	28	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10;R36	S16;S26;S39
二甲硫醚	75-18-3	31033	64.64(25℃)	易	−36	206	甲	2.2/16.7	G,P,R,T	3.1	R11;R22;R36	S9;S16;S26;S33
二苯醚	101-84-8		0.0013(20℃)	可	115	620	丙	0.8/1.5	S,P,R,G		R36/37/38;R51/53	S26;S37/39;S57;S60
二烯丙基硫醚	592-88-1	61595		易	46	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R10;R36/37/38	S16;S23;S37/39
二烯丙基醚	557-40-4	32088	—	易	−7(O.C)	—	甲	—	G,P,R,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36/37/38	S16;S26;S33;S36/37/39;S9
二氯乙醚	111-44-4	61594	0.10(20℃)	易	55	369	乙	—	R,G,T,S	6.1	R10;R26/27/28;R40	S27;S28A;S36/37;S45;S7/9
二氯二乙硫醚	505-60-2	61595	0.01(30℃)	可	105	—		—	W,P,R,T	6.1		
4,4′-二氯二丁基醚	6334-96-9		1.73(128～130℃)	可	—	—		—	P,R,G,T			
1,1-二氯甲醚	542-88-1	61086	—	可	—	—		—	W,P,R,G,T	6.1	R10;R23/24;R33	S16;S24/25;S36/37/39;S45
二氯异丙基醚	108-60-1	61087	0.01(20℃)	可	85	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,4-二硝基苯甲醚	119-27-7	41013	—	易	—	—	甲	—	G,P,R,T	4.1		
三乙二醇乙醚	112-50-5		0.0013(20℃)	可	135	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2,4,6-三硝基苯甲醚	606-35-9	11062	—	可	—	—	爆炸品	—	W,JT	1		
六甲基二硅醚	107-46-0	32187		易	−1.1	—	甲	—	P,R,G,T,1	3.2	R11	S16
丙二醇乙醚	1569-02-4	33569	0.96(25℃)	易	43	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R67	S24
甲乙醚	540-67-0	21041	53.32(−7.8℃)	易	−37	190	甲	2.0/10.1	P,R,G,	2.1		
甲基丙基醚	557-17-5	31028	69.8(28℃)	易	<−20	—	甲	—	1,P,R,G,T	3.1		
甲基正丁基醚	628-28-4	32083		易	−10	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
甲基异丙基醚	598-53-8		85(26℃)	易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
甲基异丙烯基醚	116-11-0			易	−29	—	甲	—	P,R,G,T		R12;R19;R22	S16;S18;S33;S9

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲基叔丁基醚	1634-04-4	32084	31.9(20℃)	易	−10	—	甲	1.6/15.1	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R38	S16;S24;S9
甲硫醚	75-18-3	31033	52.9(20℃)	易	<−17.7	206	甲	2.2/19.7	1,T,P,G,R	3.1	R11;R22;R36	S9;S16;S26;S33
石油醚	8030-30-6	32002	53.32(20℃)	易	<−20	280	甲	1.1/8.7	P,R,G,T,Sw	3.2		
2,3-环氧丙基丁醚	2426-08-6			易	55	—	乙	—	W,P,R,G,T		R10;R20/22;R37;R40;R43;R52/53;R68	S24/25;S36/37;S61
苯乙醚	103-73-1		0.23(25℃)	易	57	—	乙	—	W,P,R,G			S24/25
间苯二甲醚	151-10-0		0.93(85℃)	可	—	423	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
间苯二酚二缩水甘油醚	101-90-6		1.60(208~210℃)	可	—	—		—	W,P,R,G,T			
苯甲醚	100-66-3	33567	1.33(42.2℃)	易	41	475	乙	0.3/6.3	P,R,G,T,KP,Sw	3.3	R10;R20;R38	S16;S26;S37/39
苯缩水甘油醚	122-60-1		0.0013(20℃)	可	—	—		—	W,P,R,G,T		R20;R37/38;R43;R45;R52/53;R68	S45;S53;S61
烯丙基乙烯基醚	3917-15-5			易	<−55.6	—	甲	—	W,KPR,G			
烯丙基缩水甘油醚	106-92-3	33572	0.37(20℃)	易	57	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R20/22;R37/38;R40;R41;R43;R52/53;R62;R68	S24/25;S26;S36/37/39;S61
2-氯-1,1,2-三氯乙基甲醚	425-87-6			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2-氯乙基乙烯醚	110-75-8	32091		易	26.7	—	甲	—	KP,R,G,T	3.2		
氯甲基乙醚	3188-13-4	32090	—	易	−6	—	甲	—	R,G,1,T	3.2	R11;R20/21/22;R40	S16;S29;S36/37;S45; S9
氯甲基甲醚	107-30-2	32089	34.66(20℃)	易	15.5	—	甲	—	R,G,1,T	3.2	R45;R11;R20/21/22	S53;S45
2-硝基苯乙醚	610-67-3	61698	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1		
4-硝基苯乙醚		61698	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1		
2-硝基苯甲醚	91-23-6	61697	0.53(144℃)	可	>112	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22;R45	S45;S53
3-硝基苯甲醚	555-03-3	61697	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R22	S24/25
4-硝基苯甲醚	100-17-4	61697	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R68	S36/37
2-溴乙基乙醚	592-55-2	32092	99.98(149℃)	易	−18~23	—	甲	—	R,G,1,T	3.2	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
对溴苯甲醚	102-92-7	61699		可	94	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		S24/25

9.2　密　　度

表 9.2.1　乙醚蒸气的比容和密度

项　目	温　度/℃												
	−20	−15	−10	−5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
比容/(m^3/kg)	2.505	2.190	1.861	1.578	1.276	1.036	0.8244	0.6497	0.5139	0.4144	0.3430	0.2961	0.2729
密度/(kg/m^3)	0.3992	0.4566	0.5373	0.6337	0.7838	0.9655	1.213	1.539	1.946	2.413	2.915	3.377	3.664

表 9.2.2　二甲醚蒸气的密度

温 度/℃	−20	−10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
密度/(kg/m^3)	2.7	3.9	5.5	7.6	10.4	14.2	18.8	24.1	30.6	38.5	48.4	62.3	81.0	106	146

表 9.2.3　液态醚类的密度　　单位：kg/m^3

名　　称	温　度　/℃											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲　醚	819.0	795.8	771.7	746.5	720.0	691.9	661.6	628.7	591.8	549.0	495.1	407.8
乙　醚	842.9	822.0	800.7	779.3	757.7	735.8	713.3	689.9	665.3	638.9	610.8	574.6
丙　醚	857.4	840.5	823.1	805.3	787.0	768.2	748.8	728.7	707.9	686.1	663.1	638.9
异丙醚		820.0	801.5	782.6	763.0	743.4	723.5	702.3	680.1	656.6	631.4	605.0
丁　醚		848.6	833.7	817.3	801.8	785.2	768.2	751.2	734.3	716.3	697.0	677.6
戊　醚			842.3	828.2	812.7	798.3	782.9	767.0	751.4	735.6	719.0	702.1
甲乙醚	839.1	816.5	793.8	770.8	747.6	723.7	698.8	672.4	644.2	612.5	573.7	532.5
乙二醇甲醚		1072	1052	1030	1010	988.0	965.8	943.6	920.8	896.7	871.9	845.4
二乙二醇甲醚				1088	1066	1044	1021	997.5	973.7	949.8	924.4	898.7
二苯醚							1066^{30}	1058	1043	1027	1010	993.5
乙丙醚	846.1	828.3	810.1	791.4	772.2	752.3	731.7	710.2	687.7	664.1	638.9	611.9
甲基乙烯基醚	903.0	879.9	855.3	830.4	805.5	778.4	750.0	720.0	687.8	652.7	613.5	567.7
乙基乙烯基醚	883.4	862.6	842.1	820.4	798.4	776.5	752.7	728.5	702.3	674.5	644.7	613.0
苯甲醚					1033	1015	996.3	977.1	957.8	938.4	918.9	898.0
苯乙醚					1000	982.8	965.1	946.9	928.3	909.2	889.5	869.3
氯甲醚	1233	1207	1180	1153	1126	1098	1070	1042	1013	982.2	950.2	916.4
名　　称	温　度　/℃											
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
乙　醚	537.4	493.6	428.4	364.3^{190}								
丙　醚	612.9	584.7	553.5	517.8	474.5	413.3	358.9^{250}					
异丙醚	576.6	544.2	506.8	459.2	379.9							
丁　醚	657.1	635.1	612.3	588.0	561.1	530.7	495.7	450.5	375.8			
戊　醚	684.1	665.2	646.2	625.3	603.2	579.2	553.3	524.4	491.1	448.6	382.4	
甲乙醚	480.5	382.8										
乙二醇甲醚	818.4	788.4	756.4	721.8	683.3	638.7	583.6	500.1	340.9^{290}			
二乙二醇甲醚	872.2	844.7	816.2	786.3	754.9	721.4	685.4	645.9	601.3	548.3	477.1	422.2^{350}
二苯醚①	976.7	960.0	942.6	924.2	905.5	886.7	866.8	846.4	824.1	802.0	778.2	752.7
乙丙醚	582.4	549.4	511.1	462.9	385.6							
甲基乙烯基醚	508.6	372.6										
乙基乙烯基醚	576.8	534.1	477.7	325.3								
苯甲醚	876.0	854.1	830.9	806.6	780.8	753.5	724.4	692.0	656.2	614.7	561.1	474.4
苯乙醚	848.4	826.8	804.3	780.7	755.9	729.5	701.3	670.6	636.5	597.3	549.4	481.3
氯甲醚	880.4	835.0	788.1	736.3	670.2	555.3						

① 温度为 380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、490℃ 时，其值分别为 725.5kg/m^3、695.7kg/m^3、662.3kg/m^3、624.1kg/m^3、575.9kg/m^3、504.3kg/m^3、385.5kg/m^3。

9.3 黏　　度

表 9.3.1　气态醚类的黏度　　　　单位：μPa・s

名称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲　醚	4.622	6.063	7.570	9.122	10.70	12.28	13.84	15.38	16.89
乙　醚		4.957	6.220	7.508	8.796	10.07	11.31	12.51	13.68
丙　醚	3.531	4.661	5.781	6.894	7.999	9.099	10.19	11.29	12.38
异丙醚		4.829	5.989	7.141	8.286	9.426	10.56	11.69	12.83
丁　醚		4.231	5.248	6.257	7.261	8.260	9.254	10.24	11.23
戊　醚			4.690	5.592	6.489	7.381	8.270	9.155	10.04
甲乙醚	4.326	5.710	7.082	8.445	9.799	11.15	12.50	13.82	15.07
乙二醇甲醚		5.264	6.529	7.785	9.033	10.28	11.51	12.74	13.97
二乙二醇甲醚			6.460	7.702	8.938	10.17	11.39	12.61	13.82
二苯醚				6.028	6.994	7.956	8.914	9.868	10.82
乙丙醚	3.682	4.860	6.028	7.187	8.340	9.487	10.63	11.77	12.91
甲基乙烯基醚		5.945	7.373	8.791	10.20	11.60	13.01	14.39	15.69
乙基乙烯基醚		5.417	6.719	8.011	9.296	10.57	11.85	13.13	14.37
苯甲醚			5.959	7.105	8.244	9.378	10.51	11.63	12.75
苯乙醚			5.492	6.548	7.598	8.644	9.684	10.72	11.75
氯甲醚		5.945	7.374	8.792	10.20	11.60	13.00	14.39	15.80

名称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲　醚	18.36	19.79	21.18	22.53	23.84	25.12	26.37	27.58	28.77
乙　醚	14.80	15.89	16.94	17.96	18.96	19.92	20.86	21.77	22.67
丙　醚	13.46	14.48	15.46	16.39	17.30	18.17	19.17	19.84	20.64
异丙醚	13.91	14.93	15.92	16.86	17.77	18.65	19.51	20.34	21.15
丁　醚	12.22	13.20	14.14	15.03	15.89	16.73	17.53	18.32	19.08
戊　醚	10.92	11.80	12.67	13.50	14.30	15.08	15.82	16.55	17.25
甲乙醚	16.26	17.39	18.48	19.52	20.53	21.51	22.46	23.38	24.28
乙二醇甲醚	15.21	16.41	17.55	18.65	19.71	20.73	21.72	22.68	23.61
二乙二醇甲醚	15.04	16.26	17.46	18.61	19.72	20.79	21.83	22.84	23.81
二苯醚	11.77	12.71	13.65	14.59	15.55	16.48	17.38	18.25	19.10
乙丙醚	14.00	15.03	16.02	16.97	17.89	18.78	19.64	20.47	21.29
甲基乙烯基醚	16.92	18.10	19.23	20.31	21.36	22.37	23.36	24.32	25.25
乙基乙烯基醚	15.55	16.67	17.74	18.78	19.77	20.73	21.67	22.58	23.46
苯甲醚	13.87	14.99	16.11	17.18	18.22	19.21	20.18	21.11	22.02
苯乙醚	12.78	13.81	14.85	15.84	16.80	17.72	18.62	19.48	20.32
氯甲醚	17.15	18.45	19.68	20.87	22.02	23.12	24.19	25.23	26.25

表 9.3.2　液态醚类的黏度　　　　单位：mPa・s

名称	温度/℃											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲　醚	0.710	0.483	0.354	0.273	0.220	0.182	0.155	0.131	0.107	0.086	0.067	0.050
乙　醚	1.54	0.945	0.636	0.459	0.348	0.275	0.225	0.188	0.161	0.140	0.125	0.104
丙　醚	4.41	2.44	1.51	1.01	0.725	0.544	0.425	0.343	0.283	0.239	0.206	0.180
异丙醚		1.81	1.14	0.780	0.566	0.431	0.340	0.277	0.231	0.197	0.170	0.138
丁　醚		5.84	3.25	2.00	1.32	0.933	0.690	0.530	0.420	0.342	0.285	0.241
戊　醚			7.21	3.98	2.41	1.57	1.09	0.789	0.595	0.463	0.370	0.302
甲乙醚	0.966	0.635	0.452	0.341	0.269	0.220	0.185	0.159	0.145	0.121	0.099	0.080

续表

名 称	温 度 /℃											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
乙二醇甲醚		47.3	15.1	5.89	2.66	1.85	0.752	0.451	0.288	0.193	0.135	0.098
二乙二醇甲醚				63.3	28.1	14.0	7.69	4.56	2.88	1.91	1.33	0.958
二苯醚							5.74[30]	4.35	2.62	1.67	1.12	0.782
乙丙醚	2.50	1.49	0.981	0.693	0.517	0.402	0.324	0.269	0.227	0.196	0.172	0.138
甲基乙烯基醚	1.20	0.775	0.543	0.404	0.315	0.255	0.212	0.181	0.151	0.126	0.103	0.082
乙基乙烯基醚	1.48	0.913	0.617	0.446	0.340	0.269	0.220	0.185	0.158	0.138	0.140	0.117
苯甲醚					2.21	1.49	1.06	0.788	0.607	0.481	0.391	0.325
苯乙醚					3.59	2.20	1.44	0.994	0.718	0.548	0.416	0.330
氯甲醚	2.39	1.45	0.967	0.691	0.521	0.409	0.332	0.277	0.236	0.205	0.181	0.161
苄 醚						10.5	5.33	3.21				

名 称	温 度 /℃											
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
乙 醚	0.084	0.067	0.052	0.045[190]								
丙 醚	0.148	0.124	0.103	0.084	0.067	0.052	0.045[250]					
异丙醚	0.115	0.095	0.077	0.061	0.046							
丁 醚	0.208	0.182	0.161	0.137	0.115	0.095	0.076	0.060	0.046			
戊 醚	0.252	0.214	0.184	0.160	0.156	0.133	0.112	0.093	0.075	0.059	0.045	
甲乙醚	0.063	0.048										
乙二醇甲醚	0.074	0.242	0.203	0.168	0.136	0.107	0.081	0.059	0.049[290]			
二乙二醇甲醚	0.713	0.543	0.427	0.341	0.289	0.243	0.201	0.163	0.129	0.098	0.072	0.060[350]
二苯醚①	0.565	0.421	0.322	0.252	0.201	0.163	0.134	0.112	0.095	0.200	0.178	0.157
乙丙醚	0.116	0.096	0.078	0.061	0.047							
甲基乙烯基醚	0.064	0.048										
乙基乙烯基醚	0.096	0.078	0.061	0.047								
苯甲醚	0.275	0.236	0.205	0.181	0.192	0.168	0.145	0.125	0.106	0.088	0.072	0.058
苯乙醚	0.268	0.221	0.186	0.159	0.191	0.167	0.145	0.124	0.105	0.088	0.072	0.058
氯甲醚	0.162	0.137	0.114	0.094	0.076	0.059						

① 温度为380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、490℃时，其值分别为0.138mPa·s、0.120mPa·s、0.103mPa·s、0.087mPa·s、0.073mPa·s、0.060mPa·s、0.054mPa·s。

表 9.3.3 其他醚的黏度 单位：mPa·s

名 称	温 度 /℃						
	0	15	20	30	40	60	88
甲 硫 醚	0.361	0.315	0.302		0.257		
乙 硫 醚	0.563		0.451	0.404		0.299	0.249
邻氨基苯乙醚	16.5		6.08	4.22			
间氨基苯乙醚				12.9			
对氨基苯乙醚			12.9	8.30			

9.4 表 面 张 力

表 9.4.1 液态醚类的表面张力 单位：mN/m

名 称	温 度 /℃											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲 醚	30.23	27.06	23.95	20.91	17.93	15.04	12.24	9.546	6.972	4.549	2.330	0.449
乙 醚①	32.36	29.69	27.06	24.47	21.94	19.45	17.02	14.66	12.36	10.13	7.996	5.958
丙 醚	33.56	31.30	29.06	26.86	24.68	22.54	20.48	18.36	16.32	14.33	12.38	10.48

续表

名　称	温　度　/℃											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
异丙醚		28.87	26.59	24.34	22.13	19.96	17.83	15.74	13.71	11.73	9.805	7.950
丁　醚		32.78	30.76	28.76	26.78	24.83	22.90	21.00	19.13	17.28	15.47	13.70
戊　醚			32.05	30.18	28.33	26.51	24.70	22.91	21.15	19.41	17.70	16.02
甲乙醚	33.00	29.98	27.01	24.10	21.25	18.47	15.77	13.14	10.61	8.189	5.889	3.745
乙二醇甲醚		45.91	42.96	40.04	37.15	34.31	31.50	28.73	26.00	23.33	20.70	18.13
二乙二醇甲醚				36.67	34.47	32.30	30.14	28.01	25.91	23.83	21.79	19.77
二苯醚							37.89^{30}	36.89	34.91	32.95	31.01	29.09
乙丙醚	34.43	31.92	29.44	27.00	24.60	22.23	19.91	17.63	15.39	13.21	11.09	9.037
甲基乙烯基醚	35.01	31.79	28.62	25.51	22.48	19.51	16.63	13.83	11.13	8.551	6.105	3.828
乙基乙烯基醚	35.10	32.28	29.50	26.78	24.10	21.47	18.90	16.39	13.94	11.59	9.314	7.133
苯甲醚②					40.68	38.18	35.70	33.26	30.84	28.45	26.10	23.78
苯乙醚					37.54	35.23	32.94	30.68	28.45	26.25	24.08	21.95
氯甲醚	44.59	41.47	38.39	35.35	32.36	29.43	26.54	23.71	20.94	18.24	15.60	13.04

名　称	温　度　/℃											
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
乙　醚	4.041	2.281	0.751	0.144^{190}								
丙　醚	8.634	6.854	5.149	3.534	2.037	0.713	0.168^{250}					
异丙醚	6.170	4.480	2.900	1.467	0.274							
丁　醚	11.96	10.26	8.609	7.009	5.468	3.996	2.612	1.343	0.266			
戊　醚	14.36	12.73	11.14	9.589	8.076	6.609	5.195	3.842	2.566	1.390	0.373	
甲乙醚	1.810	0.233										
乙二醇甲醚	15.61	13.16	10.79	8.502	6.313	4.244	2.335	0.674	0.038^{290}			
二乙二醇甲醚	17.79	15.85	13.94	12.08	10.27	8.503	6.798	5.163	3.610	2.164	0.870	0.318^{350}
二苯醚③	27.20	25.32	23.48	21.66	19.87	18.10	16.37	14.67	13.00	11.37	9.789	8.249
乙丙醚	7.057	5.167	3.386	1.754	0.365							
甲基乙烯基醚	1.782	0.148										
乙基乙烯基醚	5.069	3.149	1.429	0.076								
苯甲醚	21.50	19.25	17.05	14.90	12.80	10.75	8.769	6.858	5.033	3.314	1.735	0.386
苯乙醚	19.86	17.80	15.79	13.83	11.91	10.05	8.246	6.514	4.862	3.308	1.880	0.635
氯甲醚	10.58	8.212	5.965	3.864	1.959	0.371						

① 20℃，界面为水、汞时，表面张力分别为 10.7mN/m 和 379mN/m。

② 20℃，界面为水时，表面张力为 25.8mN/m。

③ 温度为 380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、490℃时，其值分别为 6.759mN/m、5.327mN/m、3.962mN/m、2.679mN/m、1.501mN/m、0.481mN/m、0.080mN/m。

表 9.4.2　乙醚-丙酮溶液的表面张力（30℃）

乙醚浓度(质量分数)/%	10	20	30	40	50	60	70	80
σ/(mN/m)	21.1	20.0	19.6	19.1	18.3	17.4	17.0	16.8

9.5　溶　解　度

表 9.5.1　各种醚的溶解度

物　质	典型醚作溶剂						物　质	典型醚作溶剂					
	乙　醚	异丙醚	丁　醚	二氧六环	二氯乙醚	二氯异丙醚		乙　醚	异丙醚	丁　醚	二氧六环	二氯乙醚	二氯异丙醚
硝酸纤维素(干)	＋乙	＋乙	−	＋乙	＋乙	−	烃　类	＋	＋	＋	＋	＋	＋
醋酸纤维素	−	−	−	＋	＋乙	−	粗亚麻子油	＋	＋	＋	＋	＋	＋
加洛巴蜡		÷		＋*	＋*		虫　胶	−	−	÷*	＋	−	÷*

续表

物质	典型醚作溶剂						物质	典型醚作溶剂					
	乙醚	异丙醚	丁醚	二氧六环	二氯乙醚	二氯异丙醚		乙醚	异丙醚	丁醚	二氧六环	二氯乙醚	二氯异丙醚
石蜡		+		+*	+		贝壳松脂胶	−	−	+	+	−	+*
蜂蜡		+*		+*	+*	+	酯胶	+	+	+	+	+	+
松香	+	+		+	−	+	未硫化橡胶	+	+	$+_{*}$	÷	−	$÷_{*}$
脱蜡达马树脂	+	÷	+	+	−	+							

注：+代表可溶；÷代表微溶；−代表不溶；+乙代表溶于乙醇；+*代表可溶于热；÷*代表微溶于热；$+_{*}$代表溶于但倾向于胶凝；$÷_{*}$代表微溶但倾向于胶凝。

表 9.5.2 甲醚在有机溶剂的溶解度 单位：%（摩尔分数）

名称	压强/kPa							
	1.5	15	30	50	70	100	120	150
四氯甲烷		0	2.698	5.324	10.00	15.54	19.15	24.57
苯		0.414	2.933	6.377	9.815	15.02	18.54	23.68
丙酮			0	3.166	6.489	11.56	14.90	20.15
氯苯	0	6.048	6.356	8.531	12.20	17.50	20.88	25.95
乙酸甲酯			0.250	3.595	6.996	12.22	15.70	22.45

9.6 沸 点

表 9.6.1 醚类的常规沸点

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
甲醚	248.31	0.0630445	二乙基硫醚	431.15	0.149768	甲基叔丁基乙醚	328.35	0.125523
二正丙醚	363.23	0.150538	二丙二醇单甲基醚	461.45	0.192049	甲基异丁基乙醚	331.7	0.127422
二异丙醚	341.45	0.151659	二仲丁基醚	394.2	0.195388	甲基正戊基醚	372	0.150005
二正戊醚	459.9	0.248055	二叔丁基醚	380.4	0.191603	甲基叔戊基醚	359.51	0.145013
丁醚	413.44	0.198965	二异丁基醚	395.76	0.198186	甲基苯基醚	426.73	0.125308
乙二醇单丙基醚	424.5	0.131809	二壬基醚	591	0.470644	甲硫醚	310.48	0.074986
乙二醇-2-乙基己基醚	501.15	0.252969	二丙二醇叔丁基醚	515	0.257293	丙二醇单甲基醚	393.25	0.113686
乙基丁基醚	365.35	0.150866	二苯基醚	531.46	0.198843	异丙基丁基醚	382.3	0.175865
乙基异丙基醚	326.15	0.128915	二苄醚	561.45	0.243528	异丙基异丁基醚	371.2	0.176176
乙基丙基醚	337.01	0.129455	二辛烷醚	559.65	0.405247	丙二醇-1-叔丁基醚	417.15	0.179255
乙基正己基醚	417.15	0.198071	二巯基乙醚	490.15	0.144653	丙二醇-2-叔丁基醚	425.15	0.180483
乙基叔戊基醚	374.57	0.169554	三乙二醇丁基醚	551.15	0.282688	丁基乙烯基醚	366.97	0.142832
乙烯基甲醚	278.65	0.07544	三乙二醇乙基醚	529.15	0.229733	叔丁基乙基醚	345.95	0.149589
乙烯基乙醚	308.7	0.0976008	三乙二醇二甲基醚	489.15	0.243201	双氰乙基醚	579	0.157265
乙酸乙二醇单丁基醚	465.15	0.209256	三丙二醇单甲基醚	515.55	0.277692	苄基甲基醚	458.15	0.16884
乙酸二乙二醇单甲基醚	482.45	0.242902	四乙二醇二甲基醚	548.95	0.304334	苯乙醚	443.15	0.149857
二乙二醇二甲基醚	435.65	0.17217	甲乙醚	280.5	0.0840992	对氨基苯乙醚	527	0.166317
二乙二醇二乙基醚	462.15	0.22046	甲乙硫醚	339.8	0.096371	邻硝基苯甲醚	546.15	0.154984
二乙二醇单丁基醚	504.15	0.21239	甲基异丙基醚	303.92	0.104747	对氯甲醚	378	0.0970192
二乙二醇丙基醚	487.99	0.190506	甲基正丙基醚	312.2	0.104506	氯甲基甲醚	332.65	0.0808648
二乙烯醚	301.45	0.0964046	甲基-*N*-丁基醚	343.35	0.12752			
二乙醚	307.58	0.106367	甲基仲丁基乙醚	332.15	0.125558			

表 9.6.2 含醚二元共沸物的共沸点

共沸物组成的质量分数			共沸点	共沸物组成的质量分数			共沸点
第一组分	/%	第二组分	/℃	第一组分	/%	第二组分	/℃
水	1.3	乙　醚	34.2	二甲硫醚	85.0	甲　醇	34.0
水	4.5	异丙醚	62.2	二丙基醚	28.0	甲　醇	63.8
水	4	乙丙醚	59.5	二丙基醚	56.0	乙　醇	74.5
水	23	异丁醚	88.6	二丙基醚	70.0	丙　醇	90.4
水	54	异戊醚	97.4	二异丙基醚	86.0	异丙醇	66.2
水	96.8	二苯醚	99.3	二丁基醚	48.0	戊　醇	134.0
水	59	苯乙醚	97.3	二丁基醚	90.0	乙二醇	140.0
水	40.5	苯甲醚	95.5	二苯基醚	40.0	乙二醇	193.1
水	91	间苯二酚二乙醚	99.7	二苯基醚	78.0	甘　油	246.3
				乙基丙基醚	90.0	异丙醇	62.0

表 9.6.3 醚类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲醚	131.65	3.04959	28046.5	二巯基乙醚	193.15	2.60419×10^{-5}	1×10^{35}
二正丙醚	149.95	0.0007626	74950.6	三乙二醇丁基醚	264	0.0045158	88337.6
二异丙醚	187.65	6.8582	40465.9	三乙二醇乙基醚	254.45	0.0107517	79314.8
二正戊醚	203.72	0.0052956	1×10^{35}	三乙二醇二甲基醚	229.35	0.00080666	128251
丁醚	177.95	0.0009280	1×10^{35}	三丙二醇单甲基醚	231.15	0.00011145	46816.2
乙二醇单丙基醚	183.15	3.03334×10^{-5}	1×10^{35}	四乙二醇二甲基醚	243.45	0.0003138	26120
乙二醇-2-乙基己基醚			1×10^{35}	甲乙醚	160	0.534229	1×10^{35}
乙基丁基醚	170.15	0.029746	1×10^{35}	甲乙硫醚	167.23	0.224563	42471.8
乙基异丙基醚	140	0.0043092	1×10^{35}	甲基正丙基醚	133.97	0.0048875	52387.9
乙基丙基醚	145.65	0.0007393	62022	甲基异丙基醚	127.93	0.0024971	47362.2
乙基正己基醚	180	0.0007600	1×10^{35}	甲基-*N*-丁基醚	157.48	0.0194303	57391.4
乙基叔戊基醚	190	0.729523	1×10^{35}	甲基仲丁基乙醚			1×10^{35}
乙烯基甲醚	151.15	3.37018	1×10^{35}	甲基叔丁基乙醚	164.55	0.535656	19225.4
乙烯基乙醚	157.35	0.740325	1×10^{35}	甲基异丁基乙醚			1×10^{35}
乙酸乙二醇单丁基醚	209.65	0.0074387	40759.7	甲基正戊基醚	148.15	0.00011286	1×10^{35}
乙酸二乙二醇单甲基醚	245	0.0488242	1×10^{35}	甲基叔戊基醚			1×10^{35}
二乙二醇二甲基醚	209.11	0.0100822	101995	甲基苯基醚	235.65	2.44662	38847.1
二乙二醇二乙基醚	228.85	0.0760297	26482.3	甲硫醚	174.88	7.86415	29072.4
二乙二醇单丁基醚	205.15	7.95848×10^{-7}	1×10^{35}	丙二醇单甲基醚	176.48	0.0036795	1×10^{35}
二乙二醇丙基醚	220.15	0.0004086	1349200000	异丙基丁基醚	180	0.0337504	1×10^{35}
二乙烯醚	172.05	8.88185	1×10^{35}	异丙基异丁基醚	180	0.105168	1×10^{35}
二乙醚	156.85	0.395447	44447.4	丙二醇-1-叔丁基醚			1×10^{35}
二乙基硫醚			1×10^{35}	丙二醇-2-叔丁基醚			1×10^{35}
二丙二醇单甲基醚	193.15	0.0003021	1×10^{35}	丁基乙烯基醚	181.15	0.134811	1×10^{35}
二仲丁基醚	173.15	0.0027863	1×10^{35}	叔丁基乙基醚	179.15	0.880264	1×10^{35}
二叔丁基醚	195	0.763919	1×10^{35}	双氰乙基醚	246.85	1.00398×10^{-5}	7228.47
二异丁基醚	173.15	0.0022505	1×10^{35}	苄基甲基醚	275.65	23.102	20112
二壬基醚			1×10^{35}	苯乙醚	243.63	1.7769	40976.4
二丙二醇叔丁基醚			1×10^{35}	对氨基苯乙醚	277	0.189174	11241.2
二苯基醚	300.03	7.08738	50329.5	邻硝基苯甲醚	283.6	0.100056	37723.7
二苄醚	276.75	0.012879	29227	对氯甲醚	231.65	32.9431	12436.7
二辛烷醚	265.55	0.0009015	34665.4	氯甲基甲醚	169.65	0.500486	1×10^{35}

9.7 临界值和偏心因子

表 9.7.1 醚类的临界值（Ⅰ）

名　称	分子式	t_c /℃	p_c /kPa	V_c /(L/mol)	Z_c	ρ_c /(kg/m³)
甲　醚	C_2H_6O	126.9	5369	0.17	0.287	242
二甲醚	C_2H_6O	127	5369	0.178	0.287	
甲乙醚	C_3H_8O	164.6	4400	0.221	0.267	272
乙　醚	$C_4H_{10}O$	193.6	3637	0.280	0.263	265
乙丙醚	$C_5H_{12}O$	227.4	3252	0.339	0.264	260
乙丁醚	$C_6H_{14}O$	258	3040	0.390	0.270	
丙　醚	$C_6H_{14}O$	254.3	2988		0.269	259
异丙醚	$C_6H_{14}O$	226.9	2880		0.267	265
二异丙醚	$C_6H_{14}O$	227	2880	0.386	0.267	
丁　醚	$C_8H_{18}O$	307	2532	0.500	0.263	260
戊　醚	$C_{10}H_{22}O$	350	2087		0.252	253
(二)己醚	$C_{12}H_{26}O$	384	1823	0.720	0.240	
甲乙硫醚	C_3H_8S	260	4255	0.254	0.253	
二乙硫醚	$C_4H_{10}S$	284	3960	0.318	0.272	
二乙醇甲醚	$C_4H_{10}S$	291	5014		0.251	324
二乙二醇甲醚	$C_3H_8O_2$	357.6	4234		0.298	325
甲硫醚	$C_5H_{12}O_3$	230	5530	0.201	0.266	309
乙硫醚	C_2H_6S	284	3960		0.272	284
乙烯基甲醚	$C_4H_{10}S$	163	4760	0.205	0.270	283
乙烯基乙醚	C_3H_6O	202	4072	0.260	0.268	277
氯甲醚	C_4H_8O	246.9	5024		0.255	368
苯甲醚	C_2H_5ClO	368	4174		0.263	322
苯乙苯	C_7H_8O	374	3424	0.39	0.249	312
二苯醚	$C_8H_{10}O$	493	3140	0.503	0.256	328
联苯醚	$C_{12}H_{10}O$	532	3566			

表 9.7.2 醚类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度 /K	临界压力 /Pa	临界体积 /(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度 /K	临界压力 /Pa	临界体积 /(L/mol)	临界压缩因子
二正丙醚	530.6	3028	0.382	0.262	乙烯基乙醚	475.15	4070	0.263	0.271
二异丙醚	500.05	2880	0.386	0.267	乙酸乙二醇单丁基醚	641.2	2480	0.549	0.255
二正戊醚	622	2090	0.593	0.24	乙酸二乙二醇单甲基醚	647	2270	0.609	0.257
乙二醇单丙基醚	615.2	3651	0.347	0.248	二乙二醇二甲基醚	608	2860	0.422	0.239
乙二醇-2-乙基己基醚	646	2230	0.611	0.254	二乙二醇二乙基醚	624	2370	0.558	0.255
乙基丁基醚	531	2990	0.382	0.259	二乙二醇单丁基醚	692.3	2790	0.537	0.26
乙基异丙基醚	489	3410	0.329	0.276	二乙二醇丙基醚	679.8	3002	0.489	0.26
乙基正己基醚	583	2460	0.487	0.247	二乙烯醚	463	4250	0.25	0.276
乙基叔戊基醚	546	2740	0.452	0.273	二乙醚	466.7	3640	0.28	0.263
乙烯基甲醚	437	4670	0.21	0.27	二乙基硫醚	624	3770	0.373	0.271

续表

物料名	临界温度/K	临界压力/Pa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/Pa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
二丙二醇单甲基醚	612	2900	0.466	0.266	甲基叔丁基乙醚	497.1	3430	0.329	0.273
二仲丁基醚	559	2530	0.494	0.269	甲基异丁基乙醚	497	3410	0.329	0.272
二叔丁基醚	550	2530	0.487	0.269	甲基正戊基醚	541	2990	0.382	0.254
二异丁基醚	562	2530	0.487	0.264	甲基叔戊基醚	534	3040	0.386	0.264
二壬基醚	736	1300	1.02	0.217	甲基苯基醚	645.6	4250	0.337	0.267
二丙二醇叔丁基醚	667	2230	0.631	0.254	甲硫醚	503.04	5530	0.201	0.266
二苄醚	777	2560	0.634	0.251	丙二醇单甲基醚	553	4340	0.294	0.278
二辛烷醚	707	1440	0.91	0.223	异丙基丁基醚	549	2740	0.435	0.261
二巯基乙醚	720	3690	0.378	0.233	异丙基异丁基醚	537	2790	0.435	0.272
三乙二醇丁基醚	695	2110	0.684	0.25	丙二醇-1-叔丁基醚	567	2990	0.433	0.275
三乙二醇乙基醚	679	2480	0.567	0.249	丙二醇-2-叔丁基醚	578	2990	0.439	0.273
三乙二醇二甲基醚	651	2310	0.548	0.234	丁基乙烯基醚	536	3120	0.364	0.255
三丙二醇单甲基醚	657	2180	0.652	0.26	叔丁基乙基醚	514	3040	0.382	0.272
四乙二醇二甲基醚	705	1940	0.674	0.223	双氰乙基醚	783	2830	0.377	0.164
甲乙醚	437.8	4400	0.221	0.267	苄基甲基醚	662	3110	0.442	0.25
甲基异丙基醚	464.5	3880	0.276	0.277	对氨基苯乙醚	754	3570	0.446	0.254
甲基正丙基醚	476.3	3790	0.276	0.264	邻硝基苯甲醚	782	3760	0.422	0.244
甲基-*N*-丁基醚	510	3340	0.329	0.259	对氯甲醚	579	4580	0.258	0.245
甲基仲丁基乙醚	498	3410	0.329	0.271	氯甲基甲醚	521	5030	0.214	0.249

表 9.7.3 醚类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲醚	0.2002	二乙二醇二甲基醚	0.5775	二巯基乙醚	0.4193	甲基苯基醚	0.3502
二正丙醚	0.3688	二乙二醇二乙基醚	0.6807	三乙二醇丁基醚	1.1376	甲硫醚	0.1943
二异丙醚	0.3387	二乙二醇单丁基醚	0.6548	三乙二醇乙基醚	1.0589	丙二醇单甲基醚	0.7219
二正戊醚	0.6012	二乙二醇丙基醚	0.6114	三乙二醇二甲基醚	0.7915	异丙基丁基醚	0.4032
丁醚	0.4665	二乙烯醚	0.2911	三丙二醇单甲基醚	1.1254	异丙基异丁基醚	0.3785
乙二醇单丙基醚	0.4868	二乙醚	0.2811	四乙二醇二甲基醚	0.9652	丙二醇-1-叔丁基醚	0.7738
乙二醇-2-乙基己基醚	0.9827	二乙基硫醚	0.5065	甲乙醚	0.2222	丙二醇-2-叔丁基醚	0.7746
乙基丁基醚	0.3854	二丙二醇单甲基醚	0.8803	甲乙硫醚	0.2091	丁基乙烯基醚	0.3802
乙基异丙基醚	0.3056	二仲丁基醚	0.4319	甲基异丙基醚	0.2790	叔丁基乙基醚	0.2957
乙基丙基醚	0.3462	二叔丁基醚	0.3459	甲基正丙基醚	0.2656	双氰乙基醚	0.7775
乙基正己基醚	0.4944	二异丁基醚	0.4243	甲基-*N*-丁基醚	0.3393	苄基甲基醚	0.4332
乙基叔戊基醚	0.3382	二壬基醚	1.0021	甲基仲丁基乙醚	0.3062	苯乙醚	0.4179
乙烯基甲醚	0.2416	二丙二醇叔丁基醚	0.9966	甲基叔丁基乙醚	0.2661	对氨基苯乙醚	0.5351
乙烯基乙醚	0.2665	二苯基醚	0.4389	甲基异丁基乙醚	0.3078	邻硝基苯甲醚	0.5613
乙酸乙二醇单丁基醚	0.5598	二苄醚	0.5908	甲基正戊基醚	0.3886	对氯甲醚	0.3239
乙酸二乙二醇单甲基醚	0.7017	二辛烷醚	0.9336	甲基叔戊基醚	0.2981	氯甲基甲醚	0.2698

9.8 蒸气压

表 9.8.1 醚类的蒸气压（压强为自变量）

（1）$p \leqslant 101.3$kPa

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强（kPa）的温度/℃													/℃
乙基甲基醚	C_3H_8O	−93.0	−87.6	−81.1	−75.1	−71.2	−63.2	−54.0	−45.8	−40.1	−28.3	−14.2	−1.5	7.5	
乙基丙基醚	$C_5H_{12}O$	−66.9	−59.9	−51.7	−44.4	−39.3	−29.1	−17.6	−7.1	0.2	15.5	33.5	49.9	61.7	
2-乙基苯甲醚	$C_9H_{12}O$	25.8	35.8	47.0	56.7	63.4	76.8	91.7	105.1	114.3	132.9	154.5	173.7	187.1	
3-乙基苯甲醚	$C_9H_{12}O$	29.7	39.9	51.3	61.2	68.1	81.9	97.4	111.5	121.0	140.2	162.7	182.7	196.5	
4-乙基苯甲醚	$C_9H_{12}O$	29.5	39.7	51.1	61.1	68.0	81.9	97.4	111.4	120.6	139.6	162.2	182.4	196.5	
4-乙基苯乙醚	$C_{10}H_{14}O$	44.4	54.9	66.5	76.6	83.6	97.4	112.6	126.0	135.3	154.0	175.9	195.0	208.0	
2-乙烯基苯甲醚	$C_9H_{10}O$	38.0	48.0	59.1	68.8	80.8	88.5	103.1	116.1	124.8	142.2	162.8	181.2	194.0	
3-乙烯基苯甲醚	$C_9H_{10}O$	39.5	49.6	60.9	70.7	77.4	90.8	105.6	118.6	127.5	145.2	166.3	184.8	197.5	
4-乙烯基苯甲醚	$C_9H_{10}O$	41.2	51.5	62.9	72.9	79.8	93.6	108.8	122.3	131.5	150.0	172.0	191.3	204.5	
4-乙烯基苯乙醚	$C_{10}H_{12}O$	59.9	70.5	82.3	92.6	99.6	113.7	129.1	142.6	151.8	170.6	192.8	212.0	225.0	
乙醚	$C_4H_{10}O$	−76.6	−70.4	−63.0	−56.4	−51.9	−43.0	−32.8	−24.2	−17.8	−4.5	10.9	24.8	34.6	−116.3
二乙二醇基乙基醚	$C_6H_{14}O_3$	41.3	51.5	62.9	72.9	79.9	93.8	109.3	123.0	132.2	150.2	171.0	189.3	201.9	
二正丁基硫醚	$C_{18}H_{18}S$	17.1	28.8	41.7	52.7	60.1	74.2	89.0	102.1	110.9	128.9	149.8	168.6	182.0	−79.7
二甲醚	C_2H_6O	−117.5	−112.5	−106.3	−100.6	−96.7	−89.1	−80.5	−72.8	−67.5	−56.8	−43.7	−32.0	−23.7	−138.5
二甲基硫醚	C_2H_6O	−77.9	−71.7	−64.2	−57.5	−53.0	−44.0	−33.6	−24.2	−17.8	−4.5	11.5	25.8	36.0	−83.2
二乙基硫醚	$C_4H_{10}S$	−42.6	−34.8	−25.9	−18.0	−12.6	−1.8	10.3	21.0	28.4	43.5	61.6	77.3	88.0	−99.5
二丙二醇醚	$C_6H_{14}O_3$	69.5	80.4	92.5	103.0	110.2	124.5	140.1	153.0	161.9	180.6	201.5	219.3	231.8	
二丙二醇基丁基醚	$C_{10}H_{22}O_3$	60.6	71.1	82.7	92.9	100.0	113.9	129.1	142.5	151.7	170.6	193.4	213.4	227.0	
二丙二醇异丙基醚	$C_9H_{14}O_3$	42.0	52.3	63.7	73.6	80.4	94.2	109.7	123.1	132.2	150.8	173.0	192.4	205.6	
二正丙基醚	$C_6H_{14}O$	−46.3	−38.5	−29.6	−21.7	−16.4	−5.4	7.1	18.3	26.1	42.1	61.0	77.8	89.5	−122
二异丙基醚	$C_6H_{14}O$	−59.7	−52.6	−44.2	−36.8	−31.7	−21.6	−10.2	0.3	7.4	22.2	40.1	56.2	67.5	−60
二甘醇二甲醚	$C_6H_{14}O_3$	9.4	18.7	29.2	38.4	44.7	57.1	70.9	83.2	91.9	109.3	129.5	147.3	159.8	
二甘醇二乙醚	$C_8H_{18}O_3$	66.2	76.0	86.9	96.5	102.6	114.7	128.7	142.0	151.5	171.3	194.6	215.9	231.2	
二异戊基硫醚	$C_{10}H_{22}S$	38.4	50.1	62.9	73.9	81.3	95.9	112.2	126.6	136.5	156.6	180.3	201.4	216.0	
二异戊醚	$C_{10}H_{22}O$	14.8	24.6	35.5	45.1	51.5	64.5	79.2	92.3	101.4	119.9	141.0	159.9	173.4	
二苄醚	$C_{16}H_{18}O$	91.9	104.2	117.7	129.3	137.3	153.0	171.0	187.1	197.7	219.2	243.9	265.7	281.0	
二苯醚	$C_{12}H_{10}O$	61.2	73.6	87.1	98.8	107.1	123.3	141.4	157.6	168.8	192.1	218.8	242.3	258.5	27

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强（kPa）的温度/℃													/℃
二苯基二硫醚	$C_{12}H_{10}S_2$	126.6	139.3	153.1	165.0	173.2	189.5	206.8	222.0	232.3	252.8	275.7	295.9	310.0	61
二苯基硫醚	$C_{12}H_{10}S$	91.0	103.9	118.0	130.0	138.2	154.5	173.6	190.4	201.7	225.4	252.2	275.8	292.5	
二氯二异丙基醚	$C_6H_{12}Cl_2O$	25.8	35.6	46.5	56.0	62.6	75.9	90.4	103.2	112.0	130.0	150.7	169.3	182.7	
二(2-氯乙基)醚	C_4H_8ClO	19.7	29.5	40.5	50.1	56.5	69.7	84.5	97.7	106.7	124.9	146.0	165.0	178.5	
二(2-溴乙基)醚	$C_4H_8Br_2O$	43.6	54.2	65.9	76.1	82.8	96.8	112.5	126.1	135.6	155.3	178.0	198.2	212.5	
三丙二醇基丁基醚	$C_{13}H_{28}O_4$	96.9	108.6	121.5	132.6	140.4	155.2	171.7	186.3	195.9	215.1	237.1	256.3	269.5	
三丙二醇基异丙基醚	$C_{12}H_{26}O_4$	77.8	89.5	102.3	113.4	120.9	136.4	153.5	168.8	179.1	199.6	222.7	242.7	256.6	
四丙二醇基异丙基醚	$C_{15}H_{32}O_5$	111.8	124.0	137.3	148.8	156.5	172.3	189.7	204.8	214.8	235.0	258.1	278.4	292.7	
甲丙醚	$C_4H_{10}O$	−74.6	−68.2	−60.6	−53.8	−49.3	−40.0	−29.5	−20.2	−13.8	−0.9	15.2	29.3	39.1	
对丙烯基茴香醚	$C_{10}H_{12}O$	58.2	69.4	81.8	92.5	99.8	114.7	131.4	145.8	155.6	176.0	199.9	220.8	235.3	22.5
苄基乙基醚	$C_9H_{12}O$	22.2	32.1	43.2	52.8	59.4	73.0	88.2	101.7	110.9	130.0	151.9	171.3	185.0	
苯基苄基醚	$C_{13}H_{12}O$	90.4	103.0	116.9	128.8	137.0	153.3	171.5	188.0	199.4	222.2	248.3	271.1	287.0	
烯丙基正丙基醚	$C_6H_{12}O$	−41.9	−34.3	−25.4	−17.6	−12.4	−1.6	10.5	21.7	29.2	44.6	63.1	79.3	90.5	
烯丙基异丙基醚	$C_6H_{12}O$	−46.6	−39.0	−30.2	−22.5	−17.3	−6.9	5.0	15.6	22.7	37.0	54.0	69.0	79.5	
2-氯乙基-2-氯正丙基醚	$C_5H_{10}Cl_2O$	25.8	36.0	47.4	57.4	64.2	78.2	94.0	107.9	117.3	136.7	159.5	179.9	194.1	
2-氯乙基-2-氯异丙基醚	$C_5H_{10}Cl_2O$	21.0	30.6	41.4	50.9	57.5	70.8	85.5	98.5	107.6	126.4	147.4	166.3	180.0	
2-氯乙基-α-甲基苄基醚	$C_{10}H_{13}ClO$	57.9	69.1	81.6	92.3	99.7	114.7	131.6	146.1	156.0	176.4	200.1	220.9	235.0	
2-溴乙基-2-氯乙基醚	C_4H_8BrClO	32.5	42.7	54.1	64.0	70.7	84.3	99.4	112.7	121.8	140.6	162.5	182.1	195.8	
4-溴苯甲醚	C_7H_7BrO	44.4	55.6	68.0	78.7	85.9	110.7	117.3	131.9	141.7	162.3	186.7	208.1	223.0	12.5

（2）$p \geqslant 101.3$kPa

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	临界值	
		相应于上述蒸气压强（kPa）的温度/℃												t_c/℃	p_c/MPa
乙硫醚	$C_4H_{10}S$	88.0	111.9	143.0	170.8	189.5	215.0	233.2	249.0	262.1	—	—	—	283.8	3.96
乙　醚	$C_4H_{10}O$	34.6	55.9	81.2	104.9	121.4	143.0	158.3	171.6	182.5	—	—	—	193.8	3.60
乙基丙基醚	$C_5H_{12}O$	61.7	85.2	113.4	138.6	155.6	179.4	196.4	210.6	222.2	—	—	—	227.4	3.25
二甲基硫醚	C_2H_6S	36.0	57.7	83.4	107.3	123.9	146.8	163.1	176.6	187.7	198.6	208.1	223.6	229.9	5.53
二甲醚	C_2H_6O	−23.7	−6.4	13.8	32.3	45.0	62.6	75.1	86.2	95.4	103.9	111.4	124.4	126.9	5.27
甲乙醚	C_3H_8O	7.5	26.5	48.7	69.3	83.5	97.6	107.6	125.3	140.3	150.5	159.2	—	164.7	4.40

表 9.8.2 醚类的蒸气压（温度为自变量） 单位：kPa

名称	温度/℃										
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲醚	16.22	49.48	124.9	267.6	512.9	898.5	1467	2264	3345	4779	
乙醚	0.548	2.544	8.822	24.68	59.06	122.6	229.8	397.3	643.7	990.4	1464
丙醚			0.601	2.188	6.506	16.49	36.82	74.12	137.0	236.3	384.3
异丙醚			1.712	5.678	15.54	36.66	76.82	146.3	251.1	410.2	636.7
丁醚						2.053	5.573	13.17	27.84	53.67	95.95
戊醚							0.887	2.445	5.941	13.00	26.03
甲乙醚	0.999	6.742	26.45	73.86	164.3	308.2	541.2	887.5	1377	2043	2928
乙二醇甲醚					0.608	2.202	6.677	17.51	40.81	86.20	167.6
二乙二醇甲醚								0.675	2.110	5.764	14.05
乙丙醚			2.101	7.004	18.96	43.77	89.33	165.2	288.8	469.2	72.49
甲基乙烯基醚	6.767	18.64	42.95	86.53	157.0	339.6	594.4	971.9	1506	2240	3226
乙基乙烯基醚		2.502	8.646	24.06	56.81	118.0	221.7	388.7	635.4	984.8	1461
苯甲醚							3.346	8.379	18.60	37.38	69.31
苯乙醚									15.57^{110}	22.38	43.33
氯甲醚		0.649	2.605	8.289	22.01	50.71	104.2	195.3	339.2	553.6	857.5

名称	温度/℃										
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
乙醚	2095	2928	3438^{190}								
丙醚	595.3	885.5	1273	1780	2433	2824^{250}					
异丙醚	947.3	1361	1901	2596							
丁醚	161.0	256.1	407.3	608.2	879.3	1237	1701	2294			
戊醚	48.48	84.74	140.4	222.2	337.9	497.0	710.0	989.5	1350	1811	2087^{350}
甲乙醚	4082										
乙二醇甲醚	304.3	521.0	848.7	1326	1999	2924	4172	4943^{290}			
二乙二醇甲醚	31.16	63.72	121.6	218.5	373.2	609.8	958.9	1456	2158	3115	3708^{350}
二苯醚①	6.474	12.80	23.57	40.86	67.30	106.0	160.5	234.9	332.8	461.1	624.4
乙丙醚	107.4	153.8	213.9	291.2							
甲基乙烯基醚	4541										
乙基乙烯基醚	2092	2911	3962								
苯甲醚	120.0	197.0	308.6	463.8	672.8	947.3	1300	1743	2294	2972	3800
苯乙醚	77.83	131.3	209.7	321.4	474.7	679.0	9448	1284	1710	2239	2889
氯甲醚	1272	1821	2530	3433	4567						

① 温度为 380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为 829.0kPa、1082kPa、1390kPa、1763kPa、2209kPa、2744kPa。

9.9 比热容

表 9.9.1 气态醚类的定压比热容 单位：J/(mol·K)

名称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
甲醚	25.83	34.42	42.71	50.70	58.49	65.98	73.19	80.14	86.83	93.24
乙醚	37.97	53.97	69.46	84.36	98.77	112.6	125.9	138.6	150.7	162.3
丙醚	49.82	74.90	98.60	121.2	142.7	163.0	182.3	200.5	217.8	234.0
异丙醚			88.63	112.8	135.7	157.3	177.6	196.8	214.7	231.6
丁醚				144.9	175.0	203.4	230.0	255.0	278.5	300.4
戊醚				191.7	226.9	260.1	291.4	321.0	348.8	374.8
甲乙醚	31.82	44.51	56.69	68.37	79.55	90.27	100.5	110.3	119.6	128.5

续表

名　　称	温　度　/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
乙二醇甲醚	57.90	70.30	82.23	93.62	104.6	115.1	125.1	134.6	143.8	151.5
二乙二醇甲醚	81.85	102.6	122.4	141.4	159.5	176.8	193.3	208.9	223.8	237.9
二苯醚				102.5	136.7	168.6	198.1	225.3	250.5	273.6
乙丙醚	43.84	64.73	84.62	103.6	121.6	138.8	155.0	170.4	185.1	198.8
甲基乙烯基醚	27.09	38.10	48.61	58.66	68.29	77.41	86.16	94.45	102.3	109.8
乙基乙烯基醚			62.59	76.28	89.30	101.7	113.4	125.4	135.1	145.0
苯甲醚			54.22	76.62	97.64	117.3	135.7	152.7	168.7	183.4
苯乙醚			68.20	94.24	118.7	141.6	162.9	182.8	201.4	218.6
氯甲醚	38.14	47.02	55.48	63.64	71.43	78.88	86.04	92.82	99.27	105.4

名　　称	温　度　/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲　醚	99.35	105.2	110.8	116.1	121.1	125.8	130.3	134.4	138.2	141.8
乙　醚	173.3	183.6	193.4	202.2	211.1	219.1	226.3	233.0	239.0	244.4
丙　醚	249.3	263.7	277.2	289.8	301.6	312.5	322.8	332.3	341.1	349.2
异丙醚	247.4	262.1	275.9	288.7	300.6	311.6	321.9	331.3	340.1	348.2
丁　醚	321.0	340.2	358.0	374.6	390.0	404.3	417.5	429.6	440.9	451.3
戊　醚	399.3	422.2	443.5	463.5	482.1	499.4	515.4	530.2	543.9	556.6
甲乙醚	136.9	144.9	152.4	159.5	166.2	172.5	178.4	183.9	189.0	193.7
乙二醇甲醚	160.7	168.5	175.9	182.9	189.5	195.6	201.3	206.7	211.7	216.3
二乙二醇甲醚	251.2	263.8	275.7	286.8	297.2	306.9	315.9	324.3	332.0	339.1
二苯醚	294.8	314.2	331.9	348.0	362.6	375.7	387.6	398.2	407.8	416.4
乙丙醚	211.8	224.1	235.5	246.4	256.4	265.9	274.7	283.2	290.4	297.3
甲基乙烯基醚	116.9	123.5	129.7	135.7	141.2	146.3	151.1	155.5	159.6	163.4
乙基乙烯基醚	154.3	163.1	171.4	179.1	186.3	193.0	199.2	205.0	210.3	215.2
苯甲醚	197.1	209.8	221.4	232.1	241.9	250.8	259.0	266.4	273.1	279.2
苯乙醚	234.6	249.4	263.0	275.5	287.0	297.5	307.1	315.9	323.8	331.0
氯甲醚	111.2	116.7	121.9	126.8	131.4	135.7	139.6	143.3	146.7	149.8

表 9.9.2　液态醚类的比热容　　　　单位：J/(mol・℃)

名　　称	温　度　/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲　醚	98.39	98.64	99.27	100.1	101.1	104.5	108.2	112.8	118.5	126.3	138.9	149.5
乙　醚		149.3	153.9	157.3	161.0	164.7	168.4	170.8	172.4	173.9	180.8	188.8
丙　醚					200.5	207.0	213.7	220.6	227.7	235.0	242.6	250.5
异丙醚						194.6	202.3	210.1	218.2	226.4	235.0	244.0
丁　醚			233.9	241.0	248.7	257.2	266.1	275.6	282.9	289.9	299.4	309.0
戊　醚				303.7	312.6	322.1	327.2	337.4	347.9	358.4	369.1	379.8
甲乙醚	114.5	115.3	117.1	119.8	124.1	128.1	132.5	137.2	142.5	148.5	155.9	165.8
乙二醇甲醚			206.5	204.1	202.8	202.5	202.9	203.9	205.4	207.4	209.8	212.6
二乙二醇甲醚					291.2	291.0	291.8	293.5	295.8	298.6	301.9	305.6
二苯醚									274.4	283.3	292.4	301.5
乙丙醚	159.9	162.3	165.7	169.2	173.5	179.2	185.1	191.3	197.7	204.3	211.3	218.9
甲基乙烯基醚	108.1	108.2	109.3	111.6	114.6	117.9	121.6	125.8	130.4	135.9	142.8	152.4
乙基乙烯基醚		129.1	131.4	133.8	137.2	141.4	145.9	150.6	155.7	161.1	167.1	174.0
苯甲醚								178.8	184.8	189.3	195.6	201.9
苯乙醚								205.5	212.6	219.8	227.0	234.3
氯甲醚		123.1	122.4	122.4	123.2	124.6	126.5	129.0	131.6	134.5	137.7	141.4

续表

名称	温度 /℃											
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
乙　醚	198.8	213.1	239.4	331.5								
丙　醚	258.8	267.9	278.2	290.8	308.4							
异丙醚	253.8	265.0	278.9	299.1								
丁　醚	318.7	328.7	338.9	349.8	361.5	375.0	391.9	416.7				
戊　醚	390.6	401.5	412.5	423.7	435.3	447.4	460.4	475.2	493.3	519.1		
甲乙醚	180.5											
乙二醇甲醚	216.0	219.8	224.5	230.4	238.0	249.0	267.3					
二乙二醇甲醚	309.7	314.1	319.0	324.3	330.1	336.8	344.6	354.2	367.1	386.9	424.4	
二苯醚	310.5	319.7	328.8	337.5	346.4	355.3	364.2	373.0	381.8	391.2	402.9	415.7
乙丙醚	227.2	236.9	249.3	267.8								
甲基乙烯基醚	168.6											
乙基乙烯基醚	182.5	194.0	213.0									
苯甲醚	208.3	214.7	221.2	227.9	234.8	242.0	249.9	258.7	269.3	283.3	305.3	
苯乙醚	241.6	248.9	256.3	263.9	271.6	279.6	289.7	297.5	308.4	322.1	342.0	
氯甲醚	145.7	150.8	157.4	166.8	182.7							

9.10 热　导　率

表 9.10.1　气态醚类的热导率　　　　单位：mW/(m·K)

名称	温度 /K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲　醚	5.690	9.540	14.18	19.62	25.86	32.84	40.50	48.95	58.16
乙　醚		7.824	11.42	15.56	20.17	25.23	30.67	36.40	42.26
丙　醚	4.226	6.904	10.13	13.85	18.03	22.59	27.45	32.59	37.95
异丙醚		6.778	10.17	14.10	18.54	23.35	28.49	33.93	39.58
丁　醚		5.732	8.619	12.01	15.82	19.96	24.43	29.20	34.14
戊　醚			8.326	11.42	14.94	18.74	22.89	27.24	31.80
甲乙醚	5.481	8.745	12.64	17.11	22.09	27.49	33.26	39.33	45.61
乙二醇甲醚		6.276	9.456	13.31	17.82	23.01	28.91	35.48	42.68
二乙二醇甲醚			7.950	11.38	15.48	20.21	25.61	31.63	38.33
二苯醚				7.573	10.33	13.43	16.78	20.33	24.02
乙丙醚	4.561	7.406	10.79	14.77	19.16	23.93	29.08	34.48	40.12
甲基乙烯基醚		8.368	12.09	16.36	21.09	26.19	31.63	37.36	43.10
乙基乙烯基醚		7.740	11.25	15.31	19.79	24.69	29.92	35.44	41.13
苯甲醚			6.485	9.247	12.43	16.15	20.33	25.02	30.21
苯乙醚			6.067	8.661	11.76	15.40	19.37	23.93	28.95
氯甲醚		7.448	11.13	15.40	20.29	25.73	31.76	38.33	45.61

名称	温度 /K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲　醚	67.78	78.24	89.12	100.8	113.4	126.4	139.7	154.0	168.6
乙　醚	48.53	54.81	60.67	67.36	74.06	80.33	86.61	92.47	98.32
丙　醚	43.51	48.95	54.81	60.67	66.53	72.38	77.82	83.68	89.12
异丙醚	45.19	51.46	57.32	63.18	69.45	75.31	81.17	87.03	92.88
丁　醚	39.25	44.35	49.79	55.23	60.67	65.69	71.13	76.57	81.59
戊　醚	36.48	41.34	46.44	51.04	56.07	61.09	66.11	71.13	76.15
甲乙醚	52.30	58.58	65.27	71.96	79.08	85.77	92.47	98.74	105.4
乙二醇甲醚	50.63	59.41	68.62	78.66	89.54	101.3	113.4	126.4	140.2

续表

名　称	温　度　/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
二乙二醇甲醚	45.61	53.56	62.34	71.96	82.01	92.47	104.2	116.3	128.9
二苯醚	27.87	31.80	35.77	39.75	43.93	47.70	51.88	55.65	59.41
乙丙醚	46.02	51.88	57.74	64.02	69.87	76.15	82.01	87.86	93.72
甲基乙烯基醚	49.37	55.65	61.92	68.20	74.48	80.33	86.61	92.88	98.74
乙基乙烯基醚	46.86	53.14	58.99	64.85	71.13	76.99	83.26	89.12	94.56
苯甲醚	35.90	42.26	48.95	56.07	64.02	71.96	80.75	90.37	96.23
苯乙醚	34.48	40.50	46.86	53.97	61.50	69.45	78.24	87.45	97.07
氯甲醚	53.18	61.09	69.87	79.08	88.70	98.74	109.6	120.5	132.2

表 9.10.2　液态醚类的热导率　　单位：mW/(m·℃)

名　称	温　度　/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲　醚	237.2	205.9	181.6	162.3	146.0	132.6	120.9	110.5	101.3	93.72	87.86	
乙　醚		156.9	153.6	149.8	146.0	141.8	138.1	133.5	129.3	124.3	119.2	113.8
丙　醚	169.5	164.4	159.0	153.6	148.1	142.7	137.2	131.4	125.1	118.8	112.5	105.9
异丙醚			133.9	123.4	114.6	106.3	99.16	92.47	86.19	80.75	75.31	70.71
丁　醚			151.9	147.7	143.1	138.5	133.9	129.3	124.3	119.2	113.8	108.8
戊　醚				142.3	138.5	134.3	130.5	126.4	122.2	118.0	113.4	108.8
甲乙醚	230.5	203.3	180.7	161.9	145.6	131.8	119.7	109.2	100.4	92.88	86.19	80.33
乙二醇甲醚			193.3	187.4	181.6	175.7	169.5	163.2	156.5	149.8	142.7	135.6
二乙二醇甲醚					160.2	155.6	151.0	146.4	141.8	136.8	131.8	126.8
乙丙醚	206.7	186.6	169.5	155.2	142.7	131.4	121.8	113.0	104.6	97.49	90.79	84.94
甲基乙烯基醚	323.4	284.1	251.5	224.3	201.3	181.6	164.4	150.2	137.7	127.2	118.4	110.5
乙基乙烯基醚		210.5	189.1	171.1	155.6	141.8	130.1	119.7	110.5	102.1	94.98	88.28
苯甲醚						182.4	172.8	163.6	155.2	147.3	139.7	133.1
苯乙醚						159.0	151.0	143.1	136.0	127.6	123.0	117.2
氯甲醚		155.2	154.0	152.3	150.6	148.1	145.6	142.7	139.7	136.8	133.9	131.4
联苯醚										138.1	135.8	132.5
石油醚								131^{30}	130	128	126	124

名　称	温　度　/℃											
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
乙　醚	107.5	100.4	92.05	79.50								
丙　醚	98.74	91.63	83.68	75.31	66.11	55.65	43.10					
异丙醚	66.11	61.50	57.32	52.30	46.86							
丁　醚	103.3	97.49	91.63	85.35	78.66	71.96	64.43	56.07	46.44	33.72		
戊　醚	104.2	99.58	94.56	89.54	84.10	78.66	72.80	66.94	60.25	52.72	44.35	33.51
甲乙醚	74.48	67.36										
乙二醇甲醚	128.4	120.5	112.5	104.2	95.40	85.77	74.89	62.76	47.70			
二乙二醇甲醚	121.8	116.3	110.9	105.0	99.16	92.88	86.19	79.50	71.96	64.02	54.81	43.93
乙丙醚	79.08	74.06	68.62	63.18	56.48							
甲基乙烯基醚	102.5	92.47										
乙基乙烯基醚	82.42	76.99	70.71	63.18								
苯甲醚	126.4	120.1	113.8	108.4	102.9	97.91	92.88	87.86	82.84	77.82	71.96	64.85
苯乙醚	111.3	105.9	100.8	95.81	90.79	86.19	82.01	77.40	73.22	68.62	63.18	57.32
氯甲醚	128.9	126.8	124.7	122.2	118.8	112.5						
联苯醚	128.6	124.6	121.2	118.4	116.1	113.9	110.5					

注：乙二醚的热导率：0℃时为13.84mW/(m·K)；20℃时为15.24mW/(m·K)；50℃时为17.45mW/(m·K)；100℃时为21.28mW/(m·K)。

9.11　焓 和 比 焓

表 9.11.1　醚类的焓　　单位：kJ/kmol

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
甲醚	4937	－184100	－1328400	21317
二正丙醚	10770	－292900	－3725020	31722
二异丙醚	11050	－319200	－3702610	29132
二正戊醚	25800	－374000	－6170010	41667
丁醚	16600	－333400	－4946910	36447
乙二醇单丙基醚	11400	－421000	－2950000	42901
乙二醇-2-乙基已基醚	—	－532400	－5997000	52894
乙基丁基醚	12500	－292400	－3725000	31608
乙基异丙基醚	7000	－285800	－3103000	28279
乙基丙基醚	8395	－272200	－3120000	27578
乙基正已基醚	16800	－333700	－4943000	38207
乙基叔戊基醚	12000	－332400	－4320000	32053
乙烯基甲醚	5990	－108000	－1774310	24466
乙烯基乙醚	7840	－140800	－2373000	26935
乙酸乙二醇单丁基醚	20300	－652000	－4372000	41249
乙酸二乙二醇单甲基醚	—	－818000	－4839000	47046
二乙二醇二甲基醚	17795	－511000	－3491000	42182
二乙二醇二乙基醚	27100	－580000	－4690000	44763
二乙二醇单丁基醚	20300	－606000	－4650000	50193
二乙二醇丙基醚	21800	－585000	－4041100	47872
二乙烯醚	7949.6	－14000	－2260000	26760
二乙醚	7190	－252100	－2503500	26778
二乙基硫醚	—	－551900	－2480000	39763
二丙二醇单甲基醚	12100	－607200	－4028000	46572
二仲丁基醚	—	－360900	－4923300	34297
二叔丁基醚	8380	－362000	－4925000	32188
二异丁基醚	12500	－347100	－4937000	34240
二壬基醚	—	－539000	-1.1×10^{7}	—
二丙二醇叔丁基醚	—	－719100	－5794000	57215
二苯基醚	17216	52000	－5893900	47387
二苄醚	20209	19300	－7145150	53704
二辛烷醚	47600	－498000	－9820000	56722
二巯基乙醚	17200	－173000	－3145000	46201
三乙二醇丁基醚	36700	－770500	－5751000	60826
三乙二醇乙基醚	29700	－729100	－4598310	56965
三乙二醇二甲基醚	23710	－676000	－4580000	50901
三丙二醇单甲基醚	14500	－810400	－5711000	59601
四乙二醇二甲基醚	25400	－884000	－5640000	57854
甲乙醚	7980	－216400	－1931400	24023
甲乙硫醚	9761	－59600	－2354000	29534
甲基异丙基醚	5850	－252000	－2531100	26501
甲基正丙基醚	7670	－238200	－2517390	26746
甲基-*N*-丁基醚	10850	－258100	－3128180	29554
甲基仲丁基乙醚	—	－275000	－3110000	28167
甲基叔丁基乙醚	7600	－283500	－3104900	27927
甲基异丁基乙醚	—	－266000	－3122000	28090

续表

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
甲基正戊基醚	10700	−278000	−3740000	32020
甲基叔戊基醚	—	−305400	−3712290	30676
甲基苯基醚	9600	−67900	−3607200	39259
甲硫醚	7984.7	−37240	−1744300	27162
丙二醇单甲基醚	11100	−403900	−2335000	39536
异丙基丁基醚	12200	−326900	−4324000	33162
异丙基异丁基醚	12100	−334100	−4319000	31795
丙二醇-1-叔丁基醚	—	−553900	−4079000	44678
丙二醇-2-叔丁基醚	—	−515900	−4115000	45541
丁基乙烯基醚	13800	−183000	−3591440	32896
叔丁基乙基醚	9530	−313900	−3707000	29742
双氰乙基醚	17200	20400	−3260000	61406
苄基甲基醚	15400	−115000	−4830000	41674
苯乙醚	10000	−101600	−4204800	41044
对氨基苯乙醚	—	−103000	−4310000	53086
邻硝基苯甲醚	—	−84500	−3440000	55482
对氯甲醚	—	−241000	−990000	34863
氯甲基甲醚	10600	−204000	−1156000	30060

表 9.11.2 醚类的汽化焓和温度 单位：kJ/mol

名称	温度/℃											
	−120	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醚	25.05	24.54	23.91	23.15	22.27	21.26	20.12	18.82	17.33	15.60	13.54	10.90
乙醚		33.12	32.50	31.76	30.91	29.94	28.86	27.66	26.33	24.87	23.24	21.42
丙醚	44.55	44.06	43.42	42.62	41.75	40.75	39.62	38.38	37.03	35.55	33.95	32.22
异丙醚			37.72	36.96	36.08	35.09	33.99	32.77	31.45	29.99	28.41	26.67
丁醚			51.36	50.35	49.30	48.22	47.09	45.91	44.69	43.40	42.04	40.62
戊醚				61.70	60.55	59.36	58.14	56.87	55.55	54.18	52.75	51.25
甲乙醚	30.86	30.02	29.15	28.24	27.26	26.23	25.13	23.94	22.64	21.20	19.58	17.77
乙二醇甲醚			53.35	52.25	51.11	49.93	48.91	47.42	46.07	44.66	43.17	41.58
二乙二醇甲醚					65.03	63.79	62.50	61.16	59.78	58.43	56.84	55.27
二苯醚①									60.31	59.30	58.26	57.18
乙丙醚	39.61	39.13	38.51	37.76	36.89	35.91	34.81	34.35	32.26	30.80	29.21	27.46
甲基乙烯基醚	30.47	29.64	28.77	27.86	26.90	25.87	24.77	23.58	22.28	20.85	19.22	17.33
乙基乙烯基醚		33.15	32.31	31.43	30.51	29.53	28.51	27.41	26.24	24.97	23.59	22.06
苯甲醚						46.04	45.14	44.20	43.23	42.22	41.17	40.08
苯乙醚						52.39	51.38	50.33	49.25	48.12	46.94	45.72
氯甲醚		37.67	36.84	35.98	35.08	34.14	33.16	32.13	31.03	29.87	28.63	27.29

名称	温度/℃											
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
甲醚	6.628											
乙醚	19.37	16.99	14.06	9.956	6.234^{190}							
丙醚	30.33	28.26	25.98	23.42	20.49	16.93	12.00	7.624^{250}				
异丙醚	24.76	22.64	20.24	17.44	13.93	8.390						
丁醚	39.10	37.47	35.72	33.81	31.70	29.33	26.59	23.27	18.89	11.32		
戊醚	49.67	48.01	46.24	44.35	42.32	40.11	37.67	34.94	31.80	28.03	23.15	14.10
甲乙醚	15.40	12.33	6.594									
乙二醇甲醚	39.89	38.07	36.09	33.92	31.48	28.68	25.32	21.00	14.19			
二乙二醇甲醚	53.62	51.87	50.03	48.07	45.97	43.69	41.19	38.41	35.24	31.52	26.87	20.22
二苯醚①	56.07	54.92	53.73	52.50	51.22	49.87	48.47	47.00	45.44	43.79	42.03	40.13
乙丙醚	25.53	23.37	20.94	18.10	14.53	8.968						
甲基乙烯基醚	15.01	11.86	5.434									

续表

名　　称	温　度　/℃											
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
乙基乙烯基醚	20.32	18.29	15.80	12.38	4.781							
苯甲醚	38.92	37.71	36.44	35.08	33.63	32.07	30.37	28.49	26.38	23.94	21.01	17.15
苯乙醚	44.44	43.09	41.67	40.16	38.56	36.83	34.96	32.90	30.60	27.97	24.84	20.88
氯甲醚	25.84	24.23	22.42	20.29	17.79	14.45	8.692					

① 温度为360℃、380℃、400℃、420℃、440℃、460℃、480℃、490℃，其值分别为38.08kJ/mol、35.82kJ/mol、33.29kJ/mol、30.40kJ/mol、26.95kJ/mol、22.55kJ/mol、15.86kJ/mol、9.014kJ/mol。

表 9.11.3　甲醚的比焓　　单位：kJ/kg

类　别	温　度　/℃								
	－40	－30	－20	－10	0	10	20	30	40
液　体	324.8	347.8	371.1	394.5	418.7	442.9	467.9	492.4	517.6
蒸　气	811.0	821.7	832.2	842.5	852.6	862.3	871.6	880.2	888.1

表 9.11.4　乙醚的比焓　　单位：kJ/kg

类别	温　度　/℃												
	－20	－15	－10	－5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
液　体	－47.74	－34.81	－22.52	－11.64	0	10.61	22.24	32.61	43.79	57.03	68.89	78.70	90.03
蒸　气	350.5	361.9	373.2	383.2	392.3	401.8	411.8	420.2	428.8	439.5	448.9	455.7	461.5

表 9.11.5　联苯醚在饱和线上的比焓

类别	温　度　/℃					
	260	280	300	320	340	370
液　体	487.76	541.35	595.78	651.05	707.15	792.98
蒸　气	762.83	806.38	851.18	897.23	944.12	1016.1

9.12　熵

表 9.12.1　醚类的绝对熵（25℃）　　单位：kJ/(K・kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
甲醚	266.7	二乙醚	342.3	甲基仲丁基乙醚	384.0
二正丙醚	422.5	二丙二醇单甲基醚	550.1	甲基叔丁基乙醚	357.8
二异丙醚	398.9	二仲丁基醚	501.0	甲基异丁基乙醚	381.0
二正戊醚	585.0	二叔丁基醚	425.0	甲基正戊基醚	432.0
丁醚	501.4	二异丁基醚	482.5	甲基叔戊基醚	408.0
乙二醇单丙基醚	438.0	二壬基醚	901.0	甲基苯基醚	361.0
乙二醇-2-乙基己基醚	624.3	二丙二醇叔丁基醚	625.2	甲硫醚	285.9
乙基丁基醚	429.0	二苯基醚	413.0	丙二醇单甲基醚	394.9
乙基异丙基醚	380.0	二苄醚	524.0	异丙基丁基醚	450.2
乙基丙基醚	388.1	二辛烷醚	822.0	异丙基异丁基醚	443.2
乙基正己基醚	507.6	二巯基乙醚	463.0	丙二醇-1-叔丁基醚	481.9
乙基叔戊基醚	439.2	三乙二醇丁基醚	714.5	丙二醇-2-叔丁基醚	481.6
乙烯基甲醚	308.0	三乙二醇乙基醚	635.7	丁基乙烯基醚	428.0
乙烯基乙醚	349.0	三乙二醇二甲基醚	622.0	叔丁基乙基醚	406.3
乙酸乙二醇单丁基醚	572.9	三丙二醇单甲基醚	699.5	双氰乙基醚	419.0
乙酸二乙二醇单甲基醚	643.5	四乙二醇二甲基醚	730.0	苄基甲基醚	439.0
二乙二醇二甲基醚	503.0	甲乙醚	308.8	苯乙醚	402.0
二乙二醇二乙基醚	585.0	甲乙硫醚	333.2	对氨基苯乙醚	437.0
二乙二醇单丁基醚	596.0	甲基异丙基醚	341.6	邻硝基苯甲醚	401.0
二乙二醇丙基醚	556.8	甲基正丙基醚	352.0	对氯甲醚	360.0
二乙烯醚	334.0	甲基-*N*-丁基醚	390.1	氯甲基甲醚	298.0

表 9.12.2 甲醚的比熵 单位：kJ/(kg・℃)

类别	温度 /℃								
	−40	−30	−20	−10	0	10	20	30	40
液 体	3.184	3.911	4.006	4.098	4.187	4.273	4.358	4.440	4.520
蒸 气	5.899	5.860	5.827	5.799	5.775	5.754	5.736	5.719	5.702

9.13 其　他

表 9.13.1 二甲醚的介电常数

温度/℃	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110
ε	5.15	5.02	4.90	4.67	4.41	4.18	3.93	3.70	3.48	3.25	3.00

表 9.13.2 其他醚的介电常数 (25℃)

名 称	ε	名 称	ε	名 称	ε	名 称	ε
乙二醇丁醚	31.7^{-80}	乙醚	4.34^{20}	甲苯基甲基醚	3.5^{20}	烯丙基硫醚	4.9^{20}
乙二醇丁醚	20.5^{0}	二乙硫醚	7.2^{20}	甲基醚	$5^{25.6}$	萘乙醚	3.2^{19}
乙二醇丁醚	18.7^{20}	乙二醇单甲醚	16.90	苄基乙基醚	3.90	萘基乙醚	$3.2^{19.4}$
乙基二苄醚	3.8^{20}	二乙醇二甲醚	7.20	苯乙醚	$4.5^{21.1}$	黄樟醚	3.1^{21}
乙基戊基醚	4^{20}	二丁醚	3.10	苯甲醚	4.3^{20}	氯化聚醚	2.9
乙烯甲醚(液)	5	二甲硫醚	6.3^{20}	苯基醚	3.7^{30}	硝基苯甲醚	24^{20}
乙烯醚	3.9^{20}	二苯醚	$3.9^{27.8}$	苯酚醚	$9.8^{29.4}$	硝基茴香醚	24^{20}
乙醚	8.1^{-100}	丙基醚	$3.4^{25.6}$	氧化偶氮苯甲醚	2.3^{50}	溴苯甲醚	7.1^{30}
乙醚	5.7^{-40}	异丙醚	3.9^{25}	氧化偶氮茴香醚	2.3^{50}		
乙醚	5.7^{-5}	戊基醚	3.1^{16}	氨基苯乙醚	$7.3^{21.1}$		

9.14 质量指标

表 9.14.1 试剂用乙醚的质量指标 (GB/T 12591—2002)

项 目		指 标	
		分析纯	化学纯
乙醚[$(CH_3CH_2)_2O$](质量分数)/%	≥	99.5	98.5
色度/黑曾单位	≤	10	20
密度(20℃)/(g/mL)		0.713～0.715	0.713～0.717
蒸发残渣(质量分数)/%	≤	0.001	0.001
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.02	0.05
过氧化物(以 H_2O_2 计)(质量分数)/%	≤	0.00003	0.0001
甲醇(CH_3OH)(质量分数)/%	≤	0.02	0.05
乙醇(C_2H_5OH)(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
水(H_2O)(质量分数)/%	≤	0.2	0.3
羰基化合物(以 CO 计)(质量分数)/%	≤	0.001	0.002
易炭化物质		合格	合格

用途：主要用作油类、染料、松香脂、香料等的优良溶剂。医药工业用作药物生产的萃取剂和医疗上的麻醉剂。毛纺、棉纺工业用作油污洁净剂。火药工业用于制造无烟火药。

表 9.14.2　二甲醚的质量指标（HG/T 3934—2007）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	Ⅰ　型	Ⅱ　型		Ⅰ　型	Ⅱ　型
二甲醚(质量分数)/%　≥	99.9	99.0	酸度(以 H_2SO_4 计)/%　≤	0.0003	—
甲醇(质量分数)/%　≤	0.05	0.5	外观	无色有挥发性醚味气体或压缩性液体	
水(质量分数)/%　≤	0.03	0.3			
铜片腐蚀实验　≤	—	1级			

注：Ⅰ型产品制冷剂时检测酸度。

用途：是一种有机中间体。它可以羰基化制乙酸甲酯、乙酐，也可作为甲基化试剂用于医药、农药与燃料合成，与发烟硫酸或三氧化硫反应生产硫酸二甲酯。此外，二甲醚还是一种优良的有机溶剂。

表 9.14.3　二苯醚的质量指标（HG/T 3265—2002）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
二苯醚(质量分数)/%　≥	99.8	99.5	99.0
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位　≤	20	30	50
水分(质量分数)/%　≤	0.03	0.04	0.05
苯酚(质量分数)/%　≤	0.005	0.010	0.020
总氯/(ng/μL)　≤	10	20	40
总硫/(ng/μL)	5	8	10
结晶点/℃　≥	26.5		
外　观	无色结晶,或者无色液体		

用途：主要用于香料和合成树脂。

表 9.14.4　试剂用石油醚的质量指标（GB/T 15894—2008）

项　　目	分析纯指标		
	第Ⅰ类	第Ⅱ类	第Ⅲ类
沸程/℃	30～60	60～90	90～120
色度/黑曾单位　≤	10	10	10
蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.001	0.001	0.001
水分(H_2O)(质量分数)/%　≤	0.015	0.015	0.015
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/g)　≤	0.000015	0.000015	0.000015
苯(C_6H_6)(质量分数)/%　≤	0.025	0.025	—
硫化合物(以 SO_4 计)(质量分数)/%　≤	0.015	0.015	0.015
铁(Fe)(质量分数)/%　≤	0.0001	0.0001	0.0001
铅(Pb)(质量分数)/%　≤	0.0001	0.0001	0.0001
易炭化物质	合格	合格	合格
性状	无色透明液体,有特殊臭味,极易燃		

用途：用作色谱分析溶剂及有机溶剂，医药萃取剂、精细化工合成助剂等，用于有机合成和化工原料。

表 9.14.5　工业氯甲基甲醚的质量指标［HG/T 2543—93（2004）］

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
总氯量(质量分数)/%　≥	42.0	40.0	蒸馏试验(0℃,101.3kPa)		
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)	1.065～1.075	1.065～1.085	55～59.5℃馏出体积/mL	75	60

外观：无色或微黄色挥发性液体。用途：主要用于生产阴离子交换树脂，还用于生产医药磺胺嘧啶等。

表 9.14.6 对氨基苯甲醚的质量指标（GB/T 7370—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
干品结晶点/℃	≥	57.0	56.7	56.5
对氨基苯甲醚纯度/%	≥	99.00	98.50	98.00
邻氨基苯甲醚含量(质量分数)/%	≤	0.50	0.70	1.00
对氯苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.50
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.20
高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.30
水分(质量分数)/%	≤	0.20	0.50	0.50
外观		浅黄、浅灰至深褐色片状或块状或熔铸体		

用途：用于生产盐酸普鲁卡因、叶酸、苯佐卡因、对氨基苯甲酰谷氨酸、贝尼尔，以及活性艳红 M-8B、活性红紫 X-2R 和滤光剂、彩色胶片成色剂、金属表面除锈剂、防晒剂等。

表 9.14.7 邻氨基苯甲醚的质量指标（HG/T 2669—2008）

项目		指标		项目		指标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
干品结晶点/℃	≥	6.60	6.30	对、间氨基苯甲醚含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
邻氨基苯甲醚纯度/%	≥	99.20	98.70	高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.40
邻氯苯甲醚含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	水分含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.40
邻氯苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.30	外观		浅黄色至黄棕色透明液体	
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30				

用途：用作染料、香料及医药中间体等。

表 9.14.8 对氨基苯乙醚的质量指标（企业标准）

项目		指标			项目	指标		
		优级品	医药品	工业品		优级品	医药品	工业品
含量(质量分数)/%	≥	98.5～99	98.5～99	98.5～99	外观	浅棕色至红色液体		
有机氯(质量分数)/%	≤	0.015	0.02	—	易碳	不深于 6 号比色液		

用途：是医药、染料、饲料用等产品的重要中间体。

表 9.14.9 十溴二苯醚的质量指标（企业标准）

项目		指标		
		AR	CP	LR
白度	≥	94	93	92
粒径/μm	≤	3	5	8
含溴量(质量分数)/%		82～83	82～83	82～83
游离溴含量/$\times10^{-6}$	≤	20	20	20
熔点/℃		300～310	300～310	300～310
挥发分(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1

用途：是一种广谱、高效、添加型阻燃剂，广泛适用于橡胶、纺织、电子、塑料等行业。

表 9.14.10 工业用丙二醇甲醚的质量指标（HG/T 3939—2007）

项目		指标	项目		指标
丙二醇甲醚(质量分数)/%	≥	99.5	沸程(0℃,101.3kPa)/℃	≤	117～125
2-甲氧基-1 丙醇(质量分数)/%	≤	0.4	色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10
水(质量分数)/%	≤	0.1	密度(ρ_{20})/(g/cm^3)	≤	0.918～0.924
酸(以乙酸计)(质量分数)/%	≤	0.01	外观	≤	无色透明液体

用途：是多种高档涂料的溶剂；也是印刷油墨、化学中间体黏度的调节剂。可作为金属清洗剂的溶剂等。

表 9.14.11　聚乙二醇单甲醚的质量指标（QB/T 2974—2008）

项　　目	指　　标		
	M 类($n \leq 22$)	L 类($22 \leq n \leq 45$)	A 类($n > 45$)
pH 值(1%水溶液,20℃)	5.0～7.0	5.0～7.0	5.0～7.0
水分(质量分数)/%　≤	0.5	0.5	0.5
聚乙二醇(质量分数)/%　≤	1.0	1.5	5.0
外观(25℃)	透明液体或膏状体	白色至微黄色固体	白色至微黄色固体
羟值/(mgKOH/g)	视需要由厂家自定		

用途：是聚羧酸减水剂原料，工业清洗剂，涂料，地板抛光剂，多种清洗剂、消毒剂和黏合剂的溶剂，在日化和制药工业中应用广泛。

表 9.14.12　壬基酚聚氧乙烯醚的质量指标（HG/T 2563—2008）

项　　目	指　　标			
	$n < 3$	$3 \leq n < 15$	$15 \leq n \leq 21$	$n > 21$
pH 值(1%水溶液,25℃)	5.0～7.0	5.0～7.0	5.0～7.0	5.0～7.0
水分(质量分数)/%　≤	0.5	0.5	0.5	1.0
干基(质量分数)/%　≥	98.0	98.0	99.0	98.0
色泽/黑曾单位　≤	120	50	50	80
外观(25℃)	无色或微黄色透明液体		白色膏体	白色固体
羟基(HV)/(mg KOH/g)	HV(理论羟值)±5			
浊点/℃	由厂家根据客户要求制定			

用途：广泛用作 W/O 型乳化剂或 O/W 型乳化剂、分散剂，是合成洗涤剂主要原料。

表 9.14.13　2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚的质量指标（GB/T 25786—2010）

项　　目	指　　标
2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚(干品氨基值)(质量分数)/%　≥	96.00
2-氨基-4-乙酰氨基苯甲醚纯度(HPLC)/%　≥	98.0
水分(质量分数)/%　≤	20.0
外观	灰至棕褐色结晶

用途：用于生产分散蓝 79# 等染料中间体等。

第 10 章　酮　　类

目　　录

10.1 物 性 总 览

表 10.1.1 酮类的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2-丙酮	CH_3COCH_3	58.08	无	液	麻醉 1.3588	791^{20}	−95.4	56.2	∞	∞	∞	∞	∞吡啶、氯仿
丁酮	$CH_3COC_2H_5$	72.10	无	液	刺激 1.3814	805	−86	79.6	25	+	+	+	+油类、氯仿
2-戊酮	$CH_3COCH_2CH_2CH_3$	86.13	无	液	刺激 1.3895^{20}	809^{20}	−77.8	102	÷÷	∞	∞		
3-戊酮	$CH_3CH_2COCH_2CH_3$	86.13	无	液	丙酮味 1.3905^{25}	816^{19}	−42	101.7	4	∞	∞		
2-己酮	$CH_3COC_4H_9$	100.16	无	液	1.4024^{20}	830^{0}	−56.9	127.2	+	+	+		
3-己酮	$C_2H_5COCH_2C_2H_5$	100.16	无	液	1.395	815^{20}		123.2	÷÷	++	∞		
2-庚酮	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	果香 1.4110^{20}	816.6^{20}	−35.5	150.6	0.4^{20}	+	+		
3-庚酮	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液		819.1^{20}	−39	145.3	−	+			
4-庚酮	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	刺激 1.4068^{20}	816.2^{20}	−32.1	143.7	0.43	∞	∞		
2-辛酮	$C_8H_{16}O$	128.21	无	液	樟脑味 1.4151^{20}	820^{20}	−16	172-3	−	∞	∞		
2-壬酮	$CH_3CO(CH_2)_6CH_3$	142.24	无	液	芳香 1.4210^{20}	821^{20}	−7.5	195.3	−	+	+	+	++甲醇、丙酮、氯仿
3-壬酮	$CH_3CO(CH_2)_5C_2H_5$	142.24	无	液		825^{20}	−8.0	190		∞	∞		
5-壬酮	$(C_2H_5CH_2CH_2)_2CO$	142.24	无	液	1.421^{15}	827^{13}	−4.8	188.4	÷÷	+	++		++CS_2、氯仿；+丙酮
2-癸酮	$CH_3CO(CH_2)_7CH_3$	156.21		针	1.4263^{22}	825^{20}	14	209^{100}	−	+	+		
2-十一酮	$CH_3(CH_2)_8COCH_3$	170.29	无	油	1.4300^{17}	828^{17}	13.5	228	−	+	+		
3-十一酮	$C_2H_5COC_8H_{17}$	170.29				827^{20}	12.5	227	−	+	+		
6-十一酮	$(C_5H_{11})_2CO$	170.29				825^{20}	14.5	228	−	++	++		
2-十二酮	$CH_3(CH_2)_9COCH_3$	184.33	微黄	液	1.4330^{20}	820^{30}	21	246-7	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
2-十三酮	$CH_3CO(CH_2)_{10}CH_2$	198.34	白	晶(微黄 液)	1.4318^{20}	823^{28}	30.5	260-5	−	++	++	++	①
7-十三酮	$[CH_3(CH_2)_5]_2CO$	198.34				825^{30}	33	264		++	++		+粗汽油；++氯仿
2-十九酮	$CH_3(CH_2)_{16}COCH_3$	282.49						$266^{14.7}$		++	++		+丙酮、氯仿
二十三酮	$[CH_3(CH_2)_{10}]_2CO$	338.60		片		809^{69}	69.5		−	−			
14-二十七酮	$C_{27}H_{54}O$	394.73	白	晶		799^{81}	77-8		−	÷		+热	
16-三十一酮	$(C_{15}H_{31})_2CO$	450.84	白	叶	1.4297^{94}	795^{91}	82.8		−	÷	+	÷	÷丙酮
18-三十五酮	$(C_{17}H_{35})_2CO$	506.91				798^{89}	88.4	$345^{1.6}$	−	÷*	÷*		

① 易溶于 CCl_4、甲醇、丙酮和氯仿。

表 10.1.2 酮类的一般物性总览（Ⅱ笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一、二画													
乙烯酮	H_2CCO	42.04	无	气	毒	1450	−134.6	−56	//	//	+		+丙酮；//液氨
乙烯基吡咯烷酮	C_6H_9ON	111.12	无	液		1040^{25}	13.5	$148^{13.3}$	∞	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
乙酰丙酮	$CH_3COCH_2COCH_3$	100.12	无	液	致敏 1.4541^{17}	976^{20}	−23.5	139^{100}	12.5	∞	∞		∞氯仿
乙酰氧基丙酮	$CH_3CO_2CH_2COCH_3$	116.11				1075^{20}		174-5	++	++	++		
对二甲胺基二苯甲酮	$(CH_3)_2NC_6H_4COC_6H_5$	225.28					90-2		−	++*	++		
二甲基乙烯酮	$(CH_3)_2CCO$	70.09				−	−97.5	34^{100}	//	//	+		
2,4-二甲基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_3(CH_3)_2$	210.26				1071^{20}		321-2		+	+		
2,5-二甲基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_3(CH_3)_2$	210.26					36	$317^{99.2}$		+	+		
3,4-二甲基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_3(CH_3)_2$	210.26					47-8	$340^{99.2}$		+	+		
4,4′-二甲基二苯甲酮	$(CH_3C_6H_4)_2CO$	210.26					95	$333^{96.6}$	−	++纯	++		+CS_2
3,3-二甲基-2-丁酮	$CH_3COC(CH_3)_3$	100.16	无	液	薄荷味 1.3944	800^{16}	−49.8	106.2	2.5^{15}	+	+		++丙酮
2,4-二甲基-3-戊酮	$[(CH_3)_2CH]_2CO$	114.19	无	液		811^{20}		123.7	÷÷	∞	∞	+	
2,5-二甲基环己酮	$C_8H_{14}O$	126.19		液	1.4446^{20}	902^{20}		172	−	+	+		
2,4-二甲基苯乙酮	$C_{10}H_{12}O$	148.21	无	液	1.533	1012^{15}			−	∞	∞		∞CS_2
3,3-二甲基丁酮	$(CH_3)_3CCOCH_3$	100.16	无	液	薄荷味 1.3955^{20}	810.2^{25}	−52.5	106		+	+		+酮
2,6-二甲基-4-庚酮	$(C_4H_9)_2CO$	142.24	无	油		805^{20}		165-6	<0.06	∞	∞		∞多数有机溶剂
二乙基甲酮	$(C_2H_5)_2CO$	86.13	无	液		816^{19}	−42	101.7	4.7^{20}	∞	∞		
二正丙基甲酮	$(C_2H_5CH_2)_2CO$	114.18	无	液		822	−32.6	144.2	0.43	∞	∞		
二异丙基甲酮	$[(CH_3)_2CH]_2CO$	114.18	无	液		806		123.7	÷÷	∞	∞		
二正丁基甲酮	$(C_2H_5CH_2CH_2)_2CO$	142.23		液		827^{18}	−5.9	187.7	−	+	++		
二异丁基甲酮	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2CO$	142.23		油	薄荷味	805^{21}	41.5	168.1	<0.06	∞	∞		
二异戊基甲酮	$[(CH_3)_2CHCH_2CH_2]_2CO$	170.29	黄	油		821^{25}	14.6	22//	−	+	+		
二苄基甲酮	$(C_6H_5CH_2)_2CO$	210.26	黄	晶	渐分解		34.5	330.6	−	+		+	
二苯甲酮(α)	$C_6H_5COC_6H_5$	182.21	无	正	1.6077	1083^{54}	48.5	305.4	−	16.5^{16}	24.7^{13}	+	①
二苯甲酮(β)	$C_6H_5COC_6H_5$	182.21	无	正	1.6077	1108^{23}	26.5	305.4	−				
二苯乙二酮	$C_6H_5COCOC_6H_5$	210.22	黄	棱		1230^{15}	95-6	346-8//	−	4.86	++	59	+丙酮
1,2-二苯-2-乙氧基乙酮	$C_6H_5CHOC_2H_5COC_6H_5$	240.29					62-3			++	++	++	
二苯乙烯酮	$(C_6H_5)_2CCO$	194.24	红黄	液		1104^{20}		265-70					

① 溶于甲醇；易溶于 CS_2、乙酸、丙酮和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
二苯乙醇酮	$C_6H_5COCHOHCH_5$	212.24	白-淡黄	棱		1310	133-7	344^{102}	0.03^{25}	+*	÷		①
二苯代丙三酮	$(C_6H_5CO)_2CO$	238.23					69.5	$289^{23.3}$	−	÷	+		
4,4′-二氨基二苯甲酮	$H_2NC_6H_4COC_6H_4NH_2$	212.24	黄	针		173-4	238		÷*	+	+		
α,α′-二萘甲酮	$(C_{10}H_7)_2CO$	282.32					104			+*		++	$+H_2SO_4$
α,β′-二萘甲酮	$(C_{10}H_7)_2CO$	282.32					135-6			1.3^{14}	÷*	+	
β,β′-二萘甲酮(α)	$(C_{10}H_7)_2CO$	282.32					125.5			0.4^{19}	÷÷		++氯仿
β,β′-二萘甲酮(β)	$(C_{10}H_7)_2CO$	282.32					164.5			0.08^{19}	÷÷		++氯仿
2,2′-二羟基二苯甲酮	$C_{13}H_{10}O_3$	241.22	柠檬黄	晶			59-60	330/	−	+	+		+氯仿
2,4-二羟基二苯甲酮	$C_{13}H_{10}O_3$	241.22	淡黄	针			144	$194^{0.13}$	−	+	+		+冰乙酸
2,4′-二羟基二苯甲酮	$(HOC_6H_4)_2CO$	214.22					147-8		÷*	+*	44^{25}	+	
2,5-二羟基二苯甲酮	$(HO)_2C_6H_3COC_6H_5$	214.22					122.4			+	+	+	
3,3′-二羟基二苯甲酮	$(HOC_6H_4)_2CO$	214.22					163-4		÷				+碱液
4,4′-二羟基二苯甲酮	$(HOC_6H_4)_2CO$	214.22					207-9		+*	+	+		$-CS_2$、氯仿
2,6-二羟基-4-甲氧基二苯甲酮	$C_{17}H_{12}O_4$	244.24					130-1		+*	+	+	+	②
二羟基丙酮	$(HOCH_2)_2CO$	90.08	无	单			65-71		++	++	++		++丙酮
二羟基丙酮	$(HOCH_2)_2CO$	90.08	无	二聚体			80		++	÷	÷		÷丙酮
1,7-二羟基夹氧杂蒽酮	$CO(C_6H_3OH)_2O$	228.21					240	↑/	−	+*	÷		+碱液
邻二羟基环戊烯三酮·3水	$C_5O_3(OH)_2\cdot 3H_2O$	196.11					$-3H_2O$ 100			+	+		
2,4-二羟基苯乙酮	$C_8H_8O_3$	152.14		针、叶		1180^{141}	145-7	//	/	+*	−	−	③
2,5-二羟基苯乙酮	$C_8H_8O_3$	152.14	淡黄绿	晶	升华		202		−	+	÷	÷	+碱液
2,6-二羟基苯乙酮	$C_8H_8O_3$	152.14	黄	针			155-6		+	+			
4,4′-二硝基二苯甲酮	$(NO_2C_6H_4)_2CO$	272.21	无	针			189		−				
对二氮己环二酮	$C_4H_6O_2N_2$	114.10					275//	↑260	+*	+			//酸、碱液
间二氮茚满酮	$C_6H_4NHCONH$	134.13					310-2	↑	÷*	+		÷	−酸液
2,4′-二氯二苯甲酮	$(ClC_6H_4)_2CO$	251.11				1393^{14}	66-7	215^{3}	−		48^{25}	190^{25}	+丙酮
4,4′-二氯二苯甲酮	$(ClC_6H_4)_2CO$	251.11					145	353	−		2^{25}	12^{35}	+丙酮
1,1-二氯丙酮	$Cl_2CHCOCH_3$	126.98		液		1234^{15}		120	÷÷	+	+		
1,3-二氯丙酮	$(ClCH_2)_2CO$	126.98	白	针片	催泪 1.4714^{46}	1383^{46}	45	173	+	++	++		
1,3-二溴丙酮	$BrCH_2COCH_2Br$	126.98	无	晶	催泪	1383^{46}	45	173.2	+	++	++		

① 溶于氯仿、热丙酮；易溶于吡啶 20、热乙酸。

② 微溶于碱液；溶于 CS_2、丙酮和氯仿。

③ 溶于吡啶、冰乙酸和氮苯；不溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,2′-二羧基二苯甲酮	$(HO_2CC_6H_4)_2CO$	270.23					152//	$-H_2O$>160	−	+	+		
4,4′-二羧基二苯甲酮	$CO(C_6H_4CO_2H)_2$	270.23					>360		−	÷	÷		+乙酸
二聚乙烯酮	CH_2CCH_2OCO	84.07	无	液		1090	−6.5	127.4	−	++	++	++	
2,3-丁二酮	$CH_3COCOCH_3$	86.09	淡黄	油	奶油味 1.3933^{18}	981^{18}	−4～3	87-8	25^{18}	∞	∞	+	∞丙酮
2-丁基环己酮	$C_{10}H_{18}O$	154.25	无	液	1.4545	905^{20}		$70^{0.3}$	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
对叔丁基环己酮	$C_{10}H_{18}O$	154.25	无-白	晶						+			+油类
对叔丁基苯乙酮	$C_{12}H_{16}O$	176.25	无	油	浓香膏-花香气			232					
丁烯酮	$CH_3COCHCH_2$	70.09	无	液	强辛辣 1.4086^{20}	864^{20}		81.4	>85	+	+	+	+冰乙酸,甲醇,氯仿
三、四画													
三甲双酮	$C_6H_9O_3N$	144.15	白	晶	樟脑味		45-7		+	++	++		++氯仿
三甲基环己烯-2-酮	$C_9H_{14}O$	138.20				928		213-4	−	+	+		
三氟乙酰丙酮	$CF_3COOH_2COCH_3$	154.09	无 微黄	液	1.3893			107	+			+	++氯仿
三氟丙酮	CF_3COCH_3	112.05	无	液	氯仿味 极挥发	1282^{0}	−129	21.9	÷				
2,3,4-三羟基二苯甲酮·1水	$C_6H_5COC_6H_2(OH)_3\cdot H_2O$	248.23				(无水物溶点)140-1		÷÷		+	+	÷	碱液;+硫酸
2,6,2′-三羟基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_2(OH)_3$	230.21					133-4		÷÷*	+		+	+碱液
2,4,6-三羟基苯丁酮·1水	$(OH)_3C_6H_2COC_3H_7\cdot H_2O$	214.22				(无水物溶点)179.5		$-H_2O$ 110	÷	++	++		
2,3-己二酮	$C_6H_{10}O_2$	114.14	黄	油	1.449^{20}	930		128	÷	+			+丙二酸 +油类
2,5-己二酮	$C_6H_{10}O_2$	114.14	无	液	1.428^{20}	973.7^{20}	−5.4	192-4	+	∞	∞		−KOH
己酸孕酮	$C_{27}H_{40}O_4$	428.60	白-乳白	晶	粉 无味 无臭		119～122		−	+	+		+丙酮
对己基环己酮	$C_{12}H_{22}O$	182.30	无	液	木香-樟脑香气		247						
马鞭草烯酮	$C_{10}H_{14}O$	150.22		稠油	樟脑薄荷味 1.4993^{18}	997.6	9.8	227～228					
五溴丙酮	$BrCCOCHBr_2$	452.56					79～80	↑	−	++	++		
五羟基二苯甲酮·1水	$C_{13}H_{10}O_6\cdot H_2O$	280.23				(无水物溶点)200		$-H_2O$ 130	0.5^{15}	+	+		
六氟乙酰丙酮	$CF_3COCF_2COCF_3$	208.06	金黄	液	发烟 1.334^{20}	1490^{20}		63-5					
六氟丙酮	$(CF_3)_2CO$	166.02	无	气		1330^{25}	−125	−27.4	∞				
六氟丙酮·1水	$(CF_3)_2CO\cdot H_2O$	184.04		固	1.3179		40	55″	∞				
六氯丙酮	$(CCl_3)_2CO$	264.75	无-浅黄	液	1.5112	1740^{12}	−2	203	÷				+丙酮;//热水
双乙烯酮	$CH_3COCHCO$	84.07	无	液	催泪 1.4379	1090	−6.5	127.4	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
双异亚丙基丙酮	$[(CH_3)_2CCH]_2CO$	138.20				885^{20}		198^{100}	0.1^{50}	+	+		
双烯酮	$C_4H_4O_2$	84.07	无	液	催泪 1.4379^{20}	1088^{20}	−6.5	127.4	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
五画													
异亚丙基丙酮	$(CH_3)_2CCHCOCH_3$	98.14	无	油	麻醉 1.4425^{22}	859^{15}	−59	130-1	3^{20}	∞	∞		∞其他一些有机溶剂

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对异丙基-2-环己烯酮(左旋)	$C_9H_{14}O$	138.21	无	液	薄荷香 1.481[18]	947.6[15]		198					
对异丙基-2-环己烯酮(外消旋)	$C_9H_{14}O$	138.21	无	液	薄荷香 1.481	939.3[20]		78					
四苯代乙酮	$(C_6H_5)_3CCOC_6H_5$	348.42					180	—	÷÷*	+			+热乙醇 1.2
四氢吡喃酮	$C_5H_8O_2$	100.12	无	液	透明 1.452	1080		166.2					闪点 56℃
1-四氢萘酮	$C_{10}H_{10}O$		无	油	樟脑味 1.5712[15]	1098	8	255-7	—	+	+	+	
均四氯丙酮	$(ClCH)_2CO$	195.87						180-2/		++	++	++	
1,1,3,3-四氯丙酮	$CHCl_2COCHCl_2$	195.84		液	辛辣	1596	48△	180[95.7]		+++	+++	+++	(△-水合物)
3,7,3′,4′-四羟基黄烯酮	$(HO)_2C_9H_3O_2C_6H_3(OH)_2$	286.23						>360 //	—*	+	÷	÷	①
对甲氧基苯乙烯基异丙基甲酮	$C_{13}H_{16}O_2$	204.26	无	油			28	217-9	÷	+			÷丙烯基乙二醇
对甲氧基苯乙酮	$CH_3OCOH_4COCH_3$	150.17	白	晶	1.5549[25]	1100	38-9	258	÷	+	+		
对甲氧基亚苄基丙酮	$CH_3OC_6H_4CHCHCOCH_3$	176.22		叶			73.5		—	++	++		
对甲氧苯基丙酮	$CH_3OC_6H_4CH_2COCH_3$	164.20				1022[17]	<−15	267-9	—	+	+		
3-甲基-2-丁酮	$CH_3COCH(CH_3)_2$	68.13				803[20]	−92	95	÷÷	∞	∞		
3-甲基-2-戊酮	$CH_3COC_4H_9$	100.16	无	液	香味 1.3962[20]	815[18]	−84	117-8	—	∞	∞	∞	
4-甲基-2-己酮	$CH_3C_2H_5CHCH_2COCH_2$	114.18						146-7	—	∞	∞		
5-甲基-2-己酮	$CH_3COC_5H_{11}$	114.18				813[20]		144	÷÷	∞	∞		
5-甲基-3-己酮	$C_2H_5COC_4H_9$	114.18				815[17]		135[98]	—	∞	∞		
3-甲基-1-苯基丁酮	$C_4H_9COC_6H_5$	162.22				993[18]		228[96]	—	∞	∞		
4-甲基苯戊酮	$C_5H_{11}COC_6H_5$	176.25				962[15]	−2	241[96]	—	++	++		
甲基乙基酮	$CH_3COC_2H_5$	72.10	无	液	易燃 1.3789	805[20]	−84.4	79.6	29.2[20]	∞	∞	∞	∞丙酮
甲基乙烯酮	$CH_2CHCO\ CH_3$	70.09	无	液	1.4086[20]	863.6		80	+	+	+	+丙酮	+甲醇、醋酸
甲基正丙基甲酮	$CH_3COCH_2CH_2CH_3$	86.13	无	液		812	−77.8	102	÷÷	∞	∞		
甲基异丙基甲酮	$C_5H_{10}O$	86.13	无	液	1.3880[20]	805[20]	−92	94	÷÷	++	++		
甲基异丁酮	$C_5H_{10}O$	86.13	无	液	1.4002[18]	818[14]		118	÷	∞	∞		
甲基异丁醛酮	$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$	100.16	无	液	1.396	801[20]	−80.4	115.8	2[20]	∞	∞	∞	
甲基异戊基酮	$C_7H_{14}O$	114.19	无	液	1.4062	888[20]	−73.9	144	÷				+大多数有机溶剂
3-甲基-2-丁酮	$C_{12}H_{20}O$	180.29			1.4711[25]			108～113					
2-甲基-3-戊酮	$(CH_3)_2CHCOCH_2CH_3$	100.16	无	液		814[18]		115-6	÷	++	∞		
4-甲基-2-戊酮	$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$	100.16	无	液	芳香酮味 1.396[20]	801[20]	−84.7*	117-8	2[20]	∞	∞	∞	∞丙酮、氯仿
2-甲基-6-庚酮	$C_8H_{16}O$	128.21	无	液	1.4162	815[20]		170-1					+许多有机溶剂
6-甲基-5-庚烯-2-酮	$C_8H_{14}O$	126.20	无	液	1.4445[20]	860[20]	−67.1	172-4	—	∞	∞		
甲基戊烯酮	$C_6H_{10}O$	98.15	无	油	蜂蜜味 1.4434[20]	865.3	−59	130.5	3.3	∞	∞	∞	

① 微溶于石油醚、氯仿；溶于丙酮、碱液。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
4-甲基伞形酮	$C_{10}H_8O_3$	176.16	无	晶			195	$241^{0.02}$	0.02^{25}		÷	÷氯仿	+甲醇、冰乙酸
N-甲基-2-吡咯烷酮	C_5H_9ON	99.13	无	液	氨味 1.4666^{25}	1028^{25}	−24	202	∞	∞	∞	∞	①
2-甲基吡啶基酮	C_7H_7NO	121.14	无	油	1.5203			192		+	+		+无机酸
3-甲基吡啶基酮	C_7H_7NO	121.14	无	油	1.5341		13-4	220	+	++	++		++酸
4-甲基吡啶基酮	C_7H_7NO	121.14	微黄	油				212-4	−	++	++		++酸
邻甲基苯乙酮	$C_9H_{10}O$	134.18		液	1.535^{13}	1026^{20}		表 10.6.3					
间甲基苯乙酮	$C_9H_{10}O$	134.18		液	1.5306^{20}	1007^{20}		表 10.6.3		+	+		+丙酮
对甲基苯乙酮	$CH_3C_6H_4COCH_3$	134.17	无	针	果香 1.5335	989^{22}	28	表 10.6.3	−	++	++	+	+不挥发油、氯仿
3-甲基-1-苯基-5-吡唑啉酮	$C_{10}H_{10}N_2O$	174.20	白	晶、粉			127	$287^{27.3}$	−	÷	−	÷	−石油醚;+热水
2-甲基环己酮	$C_7H_{12}O$	112.17	水白-淡黄	液	1.4483	925		160～170		+	+		
3-甲基环己酮(不旋)	$CH_3C_6H_9O$	112.17				921^{19}		168^{98}	−	+	+		
4-甲基环己酮	$C_7H_{12}O$	112.17	无	油 液	1.4493	913.8		170	−	+	+		
甲基庚烯酮	$C_8H_{14}O$	126.20	无	油	1.4445	853.6^{25}		172～174					
间甲基环戊酮	$C_6H_{10}O$	98.08				914^{19}		143		−	+		
甲睾酮	$C_{20}H_{30}O_2$	302.46	白	晶、粉	无气味 稳定		161-6			+	+	+	÷植物油;+丙酮、氯仿
2,3-戊二酮	$CH_3COCOCH_2CH_3$	100.11				956^{10}		108	+	+	+		
2,4-戊二酮	$(CH_3CO)_2CH_2$	100.11	无	液	酯味 1.4494^{20}	976^{20}	−23.2	139^{100}	12.5	∞	∞		∞氯仿
皮质酮	$C_{20}H_{26}O_5$	346.42	无	晶、片			202-4			++	÷		
四氢假性紫罗兰酮	$C_{13}H_{24}O$	196.34	无	液	紫罗兰香 1.4320^{20}	825^{25}							
4,5,6,7-四氢-1,1,2,3,3-五甲基-4-二氢化茚酮	$C_{14}H_{21}O$	205.32			强烈木香-麝香香气			75-89					
六、七画													
夹氧蒽酮	$OC(C_6H_4)_2O$	196.21					173-4	349^{97}	÷	0.7	÷	+	÷粗汽油;+氯仿
地卜酮	$C_{16}H_{14}O$	222.28	浅色	液		1093^{20}	<−30	246	−				
亚苄基丙酮	$C_{10}H_{11}O$	147.19	片晶	光泽	香豆气 1.5836^{46}	1038^{15}	42	260-2	−	+	+	÷	+氯仿
3-异亚硝基-2-戊酮	$CH_3COCNOHC_2H_5$	115.13					58-9	184/	÷*	++	++		++氯仿
过氧化甲乙酮	$C_8H_{18}O_4$	178.23	无	油	香气	1042							
米契勒酮	$[(CH_3)_2NC_6H_4]_2CO$	268.35		叶			174	>360//	−	÷	÷÷		
苄叉丙酮	$C_{10}H_{10}O$	146.18	无	晶	1.5836^{46}	1038^{20}	41.5	261	÷	++	++	++	②
苄基丙酮	$C_{10}H_{12}O$	148.21	无	液	1.511^{22}	989^{22}		235		+	+		
9-芴酮	$C_6H_4COC_6H_4$	180.00	黄	正			83-4	341.5	−	++	++		

① 无限溶于丙酮、氯仿和蓖麻油；溶于硫酸。

② 微溶于石油醚，易溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
异佛尔酮	$C_9H_{14}O$	139.10	无	液	低挥发毒 1.4766	923	−8.1*	215.2	1.2	※	※	※	※多数有机溶剂
(2,3)吲哚满二酮	$C_6H_4(CO)(N)COH$	147.13	黄-红	单	苦味		204	↑	+*	++*	÷	+	①
2-吡咯烷酮	C_4H_7ON	85.10	无	晶		1120		245	∞	∞	∞	∞	②
吡唑啉酮	$NHCOCH_2CHN$	84.08		针	升华,分解		165	↑ //	+	++	÷÷		
吡唑啉-5-酮	$C_3H_4N_2O$	84.08	白	针			165		+	+	÷		
吡嗪	$C_4H_4N_2$	80.09	白	晶或蜡	浓吡啶气 1.4953^{61}	1031		115~118	+	+	+		
α-吡喃酮	$CO(CHCH)_2O$	96.08	无	液	1.5272	1200	5	206-9	∞				
γ-吡喃酮	$CO(CHCH)_2O$	96.08	无	棱	1.5238^{40}	1190^{40}	32.5	216	+	+	++	+	÷石油醚、CS_2;++乙酸
对辛基环已酮	$C_{14}H_{26}O$	210.36	无	液	木香			251					
灵猫酮	$C_{17}H_{30}O$	250.43	白	针	香 1.4830^{33}		31~2	342					
八画													
环丁酮	$(CH_2)_3CO$	70.09	无	液	丙酮味			99-101					
环十五烷酮	$C_{15}H_{28}O$	224.37	微黄	晶	麝香味 1.4637^{60}	897.366	63	122	÷	+		※	÷石油醚
环己酮	$CH_2(CH_2CH_2)_2CO$	98.14	无	油	丙酮味 1.4507	948^{19}	−47	156.7	720	+	+	+	③
环己二酮	$C_6H_8O_2$	112.12	白	棱			105//		+	+	÷	+沸	④
环己六酮·8水	$(CO)_6 \cdot 8H_2O$	312.19					95//		÷÷	÷÷	÷÷		+碱液
环丙基-4-氯苯甲酮	$C_{10}H_9ClO$	180.63	琥珀色	液	果香 1.5688^{25}		30	111					
环戊酮	$(CH_2CH)_2CO$	84.11	水白	液	薄荷香 1.437	948	−58.2	130.6	÷÷	∞	∞		∞有机溶剂
环庚酮	$CH_3(CH)_5CO$	112.17	无	油	毒 1.4608^{20}	905^{20}		178-81	−	++	++		
环辛酮	$C_8H_{14}O$	126.20		固	1.4694^{20}	958^{20}	28-30	196	−	+		+	+丙酮
苯乙酮	$CH_3COC_6H_5$	120.15	无	液	1.5363	1030^{20}	19.7	201.7	÷	+	+		+浓硫酸、丙酮、氯仿
苯乙哌啶酮	$C_{13}H_{17}ON$	203.28	白	晶			84~8		−	+	+		
苯乙烯基苯基酮	$C_{15}H_{12}O$	208.25	淡黄	斜、棱	1.6458^{62}	1071^{62}	57-8	346/		÷	++	++	⑤
对苯二酮	$C_6H_4O_2$	108.09	黄	晶		1307		115.7	÷	+	+		+碱类
亚苯丙酮	$C_6H_5CHCHCOCH_3$	146.18		片		1035	41.5	261	−	+	+		
苯甲酰丙酮	$C_{10}H_{10}O_2$	162.19	无	晶	刺激 1.5678^{78}	1090^{60}	61	261-2	÷	++	++		++浓碱液
苯甲酰基苯乙酮	$C_{15}H_{12}O_2$	224.25	无	斜			80	219	÷÷	÷	++		++NaOH、氯仿
苯并邻氧芑酮	$C_9H_6O_2$	146.14	无	晶	豆香 味苦	935^{20}	70	290-1	0.3	++	+		⑥

① 溶于丙酮、碱液；在热碱液中分解。

② 微溶于石油醚；无限溶于 CS_2、乙酸乙酯和氯仿。

③ 溶于丙酮、氯仿；在热水中溶解度降低。

④ 溶于丙酮、氯仿；微溶于 CS_2、石油醚。

⑤ 易溶于 CS_2，氯仿；极微溶于石油醚。

⑥溶于氯仿、热水（2）和碱液。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
异苯并邻氧芑酮	$C_6H_4CHCHCOO$	146.14					47	286^{96}/	—	++	++	++	+CS_2
苯并邻氧杂芑酮	$C_6H_4COCHCHO$	146.14					58-9		—	+	+	+	+氯仿
1-苯基-2,3-二甲基-5-吡唑酮	$C_{11}H_{12}ON_2$	188.22		单		1088^{113}	113	319^{23}	100^{25}	100	÷		
苯基丙酮	$C_9H_{10}O$	134.17	淡琥珀	液	香味 1.5168^{20}	1016^{20}	−16	218	—	∞ 纯	∞	∞	①
2-苯基丙酮	$CH_3COCH_2C_6H_5$	134.17				1003^{20}	27	210.2	—	+	+		
苯基丁酮	$C_{10}H_{12}O$	148.21	微黄	液	1.5203^{20}	988^{20}	12	228-9	—	∞	∞		++丙酮
苯基-1,3-丁二酮	$C_6H_5COCH_2COCH_3$	162.18	无	晶	刺激 1.5678^{78}	1081^{40}	60-1	260/	+*	++	++		++浓碱
1-苯基-1-戊酮	$C_4H_9COC_6H_5$	162.22						248.5	—	+	+		
N-苯基甲基-3-吡唑酮	$C_4H_5ON_2C_6H_5$	174.20		棱/水			128	$191^{2.3}$	1^{20}	++*	÷÷		
苯基-α-萘基甲酮	$C_6H_5COC_{10}H_7$	232.27		针/醇	香		82	398	—	3^{12}纯			
苯基-β-萘基甲酮	$C_6H_5COC_{10}H_7$	232.17		针			82	398^{100}	—	2^{12}纯			
苯基氯乙酮	$C_6H_5COCH_2Cl$	154.59	白	晶	花香		56	247	—	+	+	+	+丙酮、二硫化碳
苯基溴乙酮	$C_6H_5COCH_2Br$	199.04	白	晶			50	260//	—	+	+	+	
茉莉酮	$C_{11}H_{16}O$	164.25		油	茉莉香1.494723	944^{20}		134～5					
茚三酮	$C_9H_4O_3$	160.13	白	晶、粉			240～245		+	+	÷		÷乙醚
苯基碘乙酮	$C_6H_5COCH_2I$	246.04	黄	晶			29.5～30	170	—	+	+	+	
1,3-茚满二酮	$C_6H_4COCH_2CO$	146.15		晶/粗汽油			129//		÷÷	+*		+	
茚满三酮	$C_6H_4(CO)_2C(OH)_2$	178.14		棱			240//	/139	+	÷	÷÷		+碱液
1-庚酮	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	刺激 1.4057^{20}	818^{20}	−35.2	151	÷÷	∞	∞		
2,4,6-庚三酮	$(CH_3COCH_2)_2CO$	142.15				1060^{40}	49	$121^{1.3}$		++	++		+Na_2CO_3
3-庚酮	$C_7H_{14}O$	114.18	无	液	刺激 1.4057	818	−39	156	—	∞	∞		
α-鸢尾酮	$C_{14}H_{22}O$	206.32	淡黄	油	1.497	936		$110\text{-}2^{0.4}$	÷÷	++	++		
β-鸢尾酮	$C_{14}H_{22}O$	206.32	淡黄	油	1.521^{15}	948		$110\text{-}2^{0.4}$	÷÷	++	++		
8-鸢尾酮	$C_{14}H_{22}O$	206.32	淡黄	油	1.505^{15}	939^{20}		$85～90^{0.01}$	÷÷	++	++		
肟基丙酮	$CH_3COCHNOH$	87.08				1074^{68}	69	↑	++		++		÷÷石油醚
鱼藤酮	$C_{23}H_{22}O_6$	394.42	无	斜、六		1270^{20}	163		÷÷	÷	÷	++	②
炔诺酮	$C_{20}H_{26}O_2$	298.43	白	粉	苦		201～208		÷÷	÷			+吡啶、氯仿
九、十画													
L-莰酮	$C_{10}H_{16}O$	152.23	无或白	三	樟木味 1.5462	999	178.5	207.5	0.1	120^{12}	++	+	③
L-香芹酮	$C_{10}H_{14}O$	150.21	无	液		961		230^{101}	—	∞	∞		

① 易溶于二甲苯；不溶于甘油、乙二醇、丙二醇；无限溶于甲苯、乙醇。

② 溶于丙酮、乙酸和 CCl_4，易溶于石油醚。

③ 溶于 CS_2、甲醇、乙酸、丙酮；易溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
香豆酮	C_8H_6O	118.13	白、黄	油	芳香 1.565^{23}	10913^{23}	<−18	173.5	—	+	+		—碱液
香豆素	$C_{10}H_8O_2$	160.17	无	晶	香	935^{20}	69	290	÷	+	+	+	+氯仿
香猫酮	$[CH(CH_2)_7]_2CO$	250.42	白		1.4830^{33}	916^{33}	31-2	342^{99}	—	+	∞		
胡椒酮(D)	$C_{10}H_6O$	152.23	无	液	薄荷味 1.4848^{20}	934^{20}		233.5					
胡椒酮(L)	$C_{10}H_{16}O$	152.23	无	液	薄荷味 1.4821^{20}	932^{20}		110^{2}					
胡椒酮(D,L)	$C_{10}H_{16}O$	152.23	无	液	薄荷味 1.4823^{20}	933^{20}		232^{102}					
胡椒烯酮	$C_{10}H_{14}O$	166.22	无	液	薄荷香 1.5249	977.4		106～107					
胡椒基甲酮	$C_{10}H_{10}O_3$	178.02	黄	油	1.535	1195		283					
胡椒基丙酮	$C_{11}H_{12}O_3$	192.21	白	晶	葵花香 1.52		>47	176					(闪点 >110℃)
胡薄荷酮	$C_{10}H_{18}O$	154.25	无	油		930^{18}		224^{100}	—	∞	∞		
脲缩酮	$C_{10}H_{19}N_3O_2$	213.28	白	粉			213.5～215		+	÷			
姜油酮	$C_{11}H_{14}O_3$	194.23	淡黄	晶	1.5445	1138.5	40～41	290^{102}	÷	+		+稀碱	÷石油醚
桦木酮	$C_{30}H_{50}O_2$	442.73					258	↑/	—	+*	+*		—C_2S
对氧杂苎酮	$CH_2CH_2O(CH_2)_2O$	95.08	无	固	1.5238^{41}	1190^{40}	32.5	215-7	÷÷	+	++		
氧杂萘邻酮	$C_9H_6O_2$	146.14		正		935	70	290.5	0.3	13.7^{16}	++	+	+氯仿
邻氨基苯乙酮	$NH_2C_6H_4COCH_3$	135.16					20	250/	—	+	+		
间氨基苯乙酮	$NH_2C_6H_4COCH_3$	135.16	黄	晶	随水气挥发		99.5	289-90	—	+			
间氨基苯乙酮	C_8H_9NO	135.16	黄	晶			98-9	289-90	—	+			
对氨基苯乙酮	$NH_2C_6H_4COCH_3$	135.16	淡黄	针、粉	异味		106	293-5	÷	+	+	÷	①
对氨基苯丙酮	$C_9H_{11}NO$	149.19	黄	针			140		+	+			
3-氨基-2-羟基苯乙酮	$C_8H_9NO_2$	151.16	黄	晶、粉			≥91						
十一画													
1-萘基苯基甲酮	$C_{17}H_{12}O$	232.28		柱/醇				285		+			
2-萘基苯基甲酮	$C_{17}H_{12}O$	232.28		针			82	398^{101}	2.2^{12}				
聚硅氧烷(硅酮)DC-200			无	液-浆	无毒 稳定								
聚硅氧烷(硅酮)DC-430			无	液							+	+	+二氯甲烷、氯仿
聚硅氧烷(硅酮)DC-550			无	油	无毒 稳定 1.496	1080^{25}	−48*		—		+		++氯仿
聚硅氧烷(硅酮)DC-560			无	液	无毒 稳定 1.496		−70*						
聚硅氧烷(硅酮)DC-702			无	油	无毒 稳定 1.496	1071	−36*	400					
聚硅氧烷(硅酮)DC-703			无	液	无毒 稳定 1.5171^{25}	1089^{25}	−32*	450					
聚硅氧烷(硅酮)DC-704			淡黄	油	1.5565^{25}	1063^{25}	−35*	410	—		+		
聚硅氧烷(硅酮)DC-705			淡黄-黄	稠	1.575^{25}	1090^{25}	−12*			+	+	+	+丙酮、氯仿

① 溶于稀酸；易溶于热水；微溶于苯和石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
黄体酮	$C_{21}H_{30}O_2$	314.45	白	晶、粉		1166	127		—	+			①
黄酮	$C_6H_4OCC_6H_5CHCO$	222.23	白	针			99		—	+	÷	+	+氯仿
4(8)-萜烯-3-酮	$C_{10}H_{16}O$	152.23	无	液		932		224^{101}	—	∞	∞		
酞胺啶酮	$C_{13}H_{10}O_4N_2$	258.23	淡黄	晶粉			269～274		÷	÷	—		÷丙酮
密希勒氏酮	$[(CH_3)_2NC_6H_4]_2CO$	268.36		叶/乙醇			174	>360//	—	÷	÷÷	++	
烯丙基丙酮	$C_6H_{10}O$	98.14	无	液	毒 1.4178	846^{20}		129.6	—	++	++		
3-羟基-2-丁酮	$CH_3CHOHCOCH_3$	88.10	微黄	液	香味 1.4190^{17}	971^{17}	15	148	∞	+++	÷		—粗汽油
α-羟苯乙酮	$HOCH_2COC_6H_5$	136.15			薄片、六方	1013	95	119^{11}	++*	+	+		
邻羟基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_4OH$	198.21					40	250^{75}		+	+		
间羟基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_4OH$	198.21					116						
对羟基二苯甲酮	$C_6H_5COC_6H_4OH$	198.21					134-5		+*		8^{25}		+丙酮 25^{25}
邻羟基-4-甲基-2-戊酮	$(CH_3)_2COHCH_2COCH_3$	116.16				931^{25}	−47	167.9	∞	∞	∞		
邻羟基苯乙酮	$HOC_6H_4COCH_3$	136.14				1131^{21}		$213^{95.6}$	÷	∞	∞		∞乙酸
间羟基苯乙酮	$HOC_6H_4COCH_3$	136.14				1099^{109}	95-6	296^{101}	+*	+	+	+	
对羟基苯乙酮	$HOC_6H_4COCH_3$	136.14	白	针		1109	109	$148^{1.1}$	1^{22}	++	++	÷	+沸水 7.1,++丙酮
3-羟基苯并邻氧杂芑酮	$C_6H_4CHCCO_2HCOO$	190.15					190//	$-CO_2$>290	÷÷	0.9^{25}	÷÷	0.7^{25}	÷CCl_4 0.1^{25};÷÷丙酮
3-羟基对氧杂芑酮	$C_5H_4O_3$	112.08					117	227-8	++	++	÷		
十二画													
菲尼酮	$C_9H_{10}N_2O$	162.19	类白	晶			119-23		+热	+	—	+沸	+++稀酸和碱
邻硝基二苯甲酮	$NO_2C_6H_4COC_6H_5$	227.21					105			÷纯			
间硝基二苯甲酮	$NO_2C_6H_4COC_6H_5$	227.21					94.5	$234^{2.4}$		+*			
对硝基二苯甲酮	$NO_2C_6H_4COC_6H_5$	227.21					138		÷÷	+*			÷CS_2
2-硝基苯乙酮	$C_8H_7NO_3$	165.14	黄	油		1230	28-9	158^{2}	÷	++	++		++氯仿
3-硝基苯乙酮	$C_8H_7NO_3$	165.14	黄	针	随水汽挥发	1243	75-9	202	++*	÷	++		
4-硝基苯乙酮	$C_8H_7NO_3$	165.14	黄	柱	毒	1243	80-1	145-52	—	++	++	++	
异亚硝基苯乙酮	$C_8H_7NO_2$	149.14	白	叶、棱					÷				②
邻氯二苯甲酮	$ClC_6H_4COC_6H_5$	216.66					45.5	330					
间氯二苯甲酮	$ClC_6H_4COC_6H_5$	216.66					83						
对氯二苯甲酮	$ClC_6H_4COC_6H_5$	216.66					78	332103	—		5725		+甲醇 325

① 溶于丙酮、二氧六环；微溶于植物油。

② 溶于碱液和碳酸碱；易溶于热水和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
6-氯邻氧萘酮	$ClC_6H_3(CH)_2COO$	180.59					161-2			+*	+*	++	$-NH_4OH$；$++CS_2$
α-氯代苯乙酮	$C_6H_5COCH_2Cl$	154.60	无	晶		1324	59	244-5	÷	++	++	++	①
对氯代苯乙酮	$ClC_6H_4COCH_3$	154.60	无	晶	刺激 1.5555^{20}	1188^{20}	20	236	—	∞	∞		
邻氯代苯乙酮	$ClC_6H_4COCH_3$	154.60	无	油		1188		227-898	÷		+		
间氯代苯乙酮	$ClC_6H_4COCH_3$	154.60			1.5494	1213^{0}		241-599		+	+		+丙酮
氯丙酮	CH_3COCH_2Cl	92.53	无	液	催泪 1.4350^{20}	1162^{16}	−44.5	120	∞	∞	∞		∞氯仿
α-紫罗酮	$C_{10}H_{16}CHCOCH_3$	192.29	无	油		930^{20}		1362.3	÷	∞	∞		
β-紫罗酮	$C_{10}H_{16}CHCOCH_3$	192.29	无	油	1.5205^{20}	944^{20}		$140^{2.3}$	÷	∞	∞		
假紫罗酮	$C_{13}H_{20}O$	192.30		油		898^{20}		$144^{1.5}$					
十三画以上													
蒽酮	$C_{14}H_{10}O$	194.22	无	针			156		—	+		+	+热碱液
对碘苯乙酮	$IC_6H_4COCH_3$	246.05				1746^{20}	85	$153^{2.4}$	—	+	÷		
邻溴苯乙酮	$BrC_6H_4COCH_3$	199.05	白	叶		1.650	51	$112^{1.3}$	—	+	+	+	②
间溴苯乙酮	$BrC_6H_4COCH_3$	199.05					7-8	$131^{2.1}$					
对溴苯乙酮	$BrC_6H_4COCH_3$	199.05	白	叶	随水汽挥发		50-4	255^{98}	—	+	++	++	$++CS_2$、乙酸
2-溴甲苯基乙酮	$CH_3C_6H_4COCH_2Br$	213.08					50-1		—//	++//	++		
溴丙酮	$BrCH_2COCH_3$	136.99	无	液	催泪	1634	−54	136.5^{97}	÷÷	++	++		
福尔酮	$C_9H_{14}O$	138.20	黄绿	棱	1.4968^{21}	885^{20}	28	198-9	÷	+	+		
异福尔酮	$C_9H_{14}O$	138.20	无	液	樟脑味 1.4766^{18}	926^{20}	−8.1*		1.2				∞多数有机溶剂
麝香酮	$CH_3C_{15}H_{27}O$	238.40	无	油	麝香味 1.4798	922^{17}		328	÷÷	∞			
雌酮	$CH_3C_{17}H_{18}OOH$	270.36	白	晶	无气味		260		—	+	÷	+	③
薄荷酮(L)	$C_{10}H_{18}O$	154.25		油		894^{20}	−6.6	207	÷	∞	∞		
薄荷酮	$C_{10}H_{18}O$	154.25		油				222-3					
薄荷酮(不旋)	$C_{10}H_{18}O$	154.25		油		910^{0}		205	÷÷	+	+		
2-糠醛丙酮	$C_8H_8O_2$	136.14	淡黄	晶			37-9	$113^{1.3}$		—	—		−氯仿
橡精·2水	$C_{15}H_{10}O_7 \cdot 2H_2O$	338.26	黄	针			314//	333△	—*	0.4	÷÷		④

① 易溶于丙酮、氯仿和 CS_2 31.4^{20}。

② 在光线的影响下能变成带绿色结晶。易随水蒸气挥发。溶于冰乙酸、石油醚和二硫化碳。与高锰酸作用生成苯甲酸。

③ 溶于丙酮、氯仿、碱液、吡啶和二氧六环。

④ 溶于碱液和热乙醇 5.5；极微溶于热水。

表 10.1.3 酮类的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
丙酮	67-64-1	31025	53.32(39.5℃)	易	−20	465	甲	2.5/13.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R36;R66;R67	S16;S26;S9
2-丁酮	78-93-3	32073	9.49(20℃)	易	−9	404	甲	1.7/11.4	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36;R66;R67	S16;S9
2-戊酮	107-87-9	32074	3.59(20℃)	易	7	452	甲	1.5/8.2	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R22;R36/37/38	S16;S26;S37/39
3-戊酮	96-22-0	32074	1.67(20℃)	易	13(O.C)	450	甲	1.6/—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R37;R66;R67	S16;S25;S33;S9
2-己酮	591-78-6	33582	1.33(38.8℃)	易	23	423	甲	1.2/8.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R48/23;R62;R67	S36/37;S45
3-己酮	589-38-8	33582	—	易	24	—	甲	～1.0/8.0	P,R,G,T,Sw	3.3	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
2-酮	110-43-0	33583	1.33(55.5℃)	易	47	523	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R20/22	S24/25
3-庚酮	106-35-4	33583	0.52(20℃)	易	46(O.C)	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R20;R36	S24
4-庚酮	123-19-3	33583	0.69(20℃)	易	49	—	乙	—	R,G,T,KP	3.3	R10;R20	S24/25
仲辛酮	111-13-7			可	71	—	丙	—	KP,P,R,G,W		R10;R21	S16;S36/37
乙基异丙基甲酮	565-69-5	32075	99.31(114.5℃)	易	13	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S9
乙酰丙酮	123-54-6	33587	0.93(20℃)	易	34	340	乙	1.7/11.4	P,R,G,T	3.3	R10;R22	S21;S23;S24/25
乙酰基乙烯酮	674-82-8	33589	1.05(20℃)	易	34	310	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20	S3
2,3-丁二酮	431-03-8	32091	—	易	6	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36/38	S16;S26;S36/37/39
3-丁炔-2-酮	1423-60-5			易	−1	—	甲	—	P,R,G,T		R11;R28;R36/37/38	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
3-丁烯-2-酮	78-94-4	32078	41.23(55℃)	易	−6	—	甲	2.1/15.6	P,R,G,T	3.2	R11;R26/28;R34	S16;S36/37/39;S38;S45
5-二乙氨基-2-戊酮	105-14-6		2.0(83～85℃)	可	65	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36/37/39
二异丁基甲酮	108-83-8	33585	0.23(20℃)	易	49	396	乙	0.8/7.1	G,P,R,T,Sw	3.3	R10;R37	S24
1,3-二氯丙酮	534-07-6	61602	0.93(55℃)	可	89	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R24;R26/28;R36/37/38;R68	S1;S26;S28A;S36/37/39;S45
二氯四氟丙酮	127-21-9	61082		不	※	※		※	S,R,T,P	6.1		
3,4-二溴丁酮	25109-57-3	61084		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,4′-二溴苯乙酮	99-73-0	61673		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R34	S26;S36/37/39;S45
1,1,3-三氯-1,3,3-三氟丙酮	79-52-7	61605		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
2,4,7-三硝基芴酮	129-79-3	11069		易	—	—	爆炸品	—	S,P,R,G	1		
2,5-己二酮	110-13-4		0.21(25℃)	可	78	920	丙	—	KP,R,G,W		R36/37/38	S26;S37/39
六氟丙酮	684-16-2	23032	—	不	※	※		※	K,QD,R	2.3	R60;R14;R23/24/25;R34;R63	S53;S26;S28;S36;S45;S7/9
4-甲氧基-4-甲基-2-戊酮	107-70-0	33591		易	48	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
2-甲基-1-丁烯-3-酮	814-78-8		5.6(25℃)	易	—	—	乙	—	P,R,G,T			
5-甲基-2-己酮	110-12-3	33583		易	41	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
3-甲基-2-戊酮	565-61-7	32075	101.04(118℃)	易	12	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16;S23;S33
2-甲基-3-戊酮	565-69-5	32075	99.31(114.5℃)	易	13	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S9
5-甲基-3-庚酮	541-85-5		0.27(25℃)	易	58.9	—	乙	—	KP,R,G,W,T			
3-甲基丁酮	563-80-4	32074	1.33(8.3℃)	易	−7	—	甲	1.5/8.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16;S33;S9
甲基己基甲酮	111-13-7			可	71	—	丙	—	KP,P,R,G,W		R10;R21	S16;S36/37
甲基异丁基甲酮	108-10-1	32075	2.13(20℃)	易	15.6	459	甲	1.35/7.5	KP,R,G,W	3.2	R11;R20;R36/37;R66	S16;S29;S9
甲基异丁烯甲酮	141-79-7	33588	1.3(25℃)	易	30.6	344	乙	—	KP,R,G,W	3.3	R10;R20/21/22	S25
甲基异戊基甲酮	110-12-3	33583	0.6(20℃)	易	43	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20/21/22	S25
甲基叔丁基(甲)酮	75-97-8	33582		易	23	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R11;R22	S16;S20/21
2-甲基环己酮	583-60-8	33586	1.33(55℃)	易	48	—	乙	—	1,P,R,G,T,水	3.3	R10;R20	S25
2-吡咯酮	616-45-5	61085	1.33(122℃)	可	129	145	—	—	W,P,R,T	6.1		S24/25
环己烯酮	930-68-7		0.24(3.5℃)	易	34	—	乙	—	W,P,R,G,T		R22;R23/24	S23;S36/37/39;S45
环己酮	108-94-1	33590	1.33(38.7℃)	易	43	420	乙	1.1/9.4	P,R,G,1,T	3.3	R10;R20	S25
环戊酮	120-92-3	33590	—	易	26	—	甲	—	P,R,G,1,T	3.3	R10;R36/38	S23
苯乙酮	98-86-2		0.133(15℃)	可	82	571	丙	—	P,R,G,T		R22;R36	S26
过氧化环己酮	78-18-2	52034		易	78	—	甲	—	W,R,T	5.2		
烯丙基丙酮	109-49-9	33588	—	易	23	—	甲	—	G,T,R,P,Sw	3.3	R10	S16
3-羟基-2-丁酮	513-86-0	33561		易	41.1	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R36/38	S26;S36/37
4-羟基-4-甲基-2-戊酮	123-42-2	32077	0.13(20℃)	易	<23	603	甲	1.8/6.9	P,R,G,T, Sw	3.2	R36	S24/25
3-氯-2-丁酮	4091-39-8			易	21	—	甲	—	W,P,R,G,T		R10;R20/21/22;R36/37/38	S16;S26;S36/37/39
氯丙酮	78-95-5	61601	1.33(20℃)	易	7.0	—	甲	—	W,P,R,G,T	6.1	R10;R24/25;R26;R36/37/38;R50/53	S16;S26;S28A;S36/37/39;S38;S45;S60;S61
3-硝基苯乙酮	121-89-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R24	S24/25
溴丙酮	598-31-2	61604	1.20(20℃)	易	21	—	甲	—	W,P,R,G,T	6.1		

10.2 密　　度

表 10.2.1　液态酮类的密度　　　单位：kg/m^3

名　称	温度 /℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙基酮				852.7	833.5	814.2	794.8	775.0	754.8	734.0
甲基乙基酮	904.8	885.3	865.4	845.3	825.1	804.8	784.2	763.2	741.5	718.8
甲基正丙基酮		876.6	859.6	842.3	824.5	806.2	787.3	767.8	747.6	726.6
甲基异丙基酮	892.6	875.5	858.1	840.2	821.9	803.0	783.5	763.4	742.5	720.6
甲基异丁基酮	886.6	870.2	853.4	836.3	818.7	800.7	782.1	763.0	743.2	722.6
甲基吡咯烷酮				1057	1043	1029	1014	999.9	983.6	967.8
丙　酮	891.6	872.5	852.9	832.8	812.0	790.5	768.1	744.7	720.2	694.2
苯基乙基酮						1028	1011	992.9	975.1	957.2
环己酮				983.3	965.3	947.0	928.3	908.9	889.1	868.7

名　称	温度 /℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	712.2	689.3	665.2	638.2	606.2	573.4	536.8	490.0	410.8	
甲基乙基酮	694.9	669.7	641.3	607.6	572.9	533.4	480.6	370.1		
甲基正丙基酮	704.6	681.4	656.8	630.4	601.6	569.6	532.6	486.8	418.7	337.1^{290}
甲基异丙基酮	697.7	673.5	647.6	619.7	588.9	554.0	512.5	457.4	311.8	
甲基异丁基酮	701.1	678.5	654.6	629.0	601.4	570.9	536.2	494.6	438.2	394.5^{290}
甲基吡咯烷酮①	951.5	934.7	917.4	899.5	880.9	861.5	841.3	820.0	797.6	773.7
丙　酮	666.3	636.1	602.7	564.4	518.0	453.1	396.9^{230}			
苯基乙基酮②	939.2	921.0	902.5	883.6	864.1	844.0	823.1	801.2	778.4	752.8
环己酮	847.7	825.9	803.2	779.5	754.6	728.2	700.0	669.3	635.4	596.6

① 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、440℃ 时，其值分别为 748.0kg/m^3、720.2kg/m^3、689.5kg/m^3、654.8kg/m^3、614.0kg/m^3、562.7kg/m^3、484.4kg/m^3。

② 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃ 时，其值分别为 722.9kg/m^3、692.9kg/m^3、661.2kg/m^3、625.4kg/m^3、580.9kg/m^3、515.8kg/m^3、459.4kg/m^3。

表 10.2.2　丙酮水溶液的浓度和密度（25℃）

$(CH_3)_2CO$　　$M=58.08$

浓度		密度 ρ_{25}	浓度		密度 ρ_{25}	浓度		密度 ρ_{25}
质量分数/%	/(g/L)	/(kg/m^3)	质量分数/%	/(g/L)	/(kg/m^3)	质量分数/%	/(g/L)	/(kg/m^3)
5	49.5	990	40	374.8	937	70	608.3	869
10	98.3	983	45	417.2	927	75	642.0	856
15	146.4	976	50	458.0	916	80	674.4	843
20	193.8	969	55	497.2	904	85	705.5	830
25	240.3	961	60	535.8	893	90	734.4	816
30	286.2	954	65	572.7	881	95	761.9	802
35	330.8	945	70	608.3	869	100	786.0	786

10.3 黏　　度

表 10.3.1　气态酮类的黏度　　　单位：μPa·s

名　称	温度 /K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
二乙基酮		5.748	6.853	7.952	9.046	10.14	11.22	12.30	13.39
甲基乙基酮	4.713	5.897	7.075	8.243	9.398	10.54	11.65	12.75	13.82

续表

名　称	温　度　/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲基正丙基酮	4.728	5.864	6.993	8.114	9.230	10.34	11.45	12.55	13.66
甲基异丙基酮	4.799	5.952	7.097	8.236	9.369	10.50	11.62	12.74	13.87
甲基异丁基酮	4.480	5.557	6.626	7.689	8.746	9.799	10.85	11.89	12.95
甲基吡咯烷酮		5.442	6.489	7.530	8.566	9.597	10.62	11.65	12.67
丙　酮	5.140	6.430	7.712	8.981	10.23	11.46	12.67	13.85	15.00
苯基乙基酮			6.139	7.123	8.103	9.078	10.05	11.02	11.98
环己酮				7.603	8.648	9.689	10.73	11.76	12.79

名　称	温　度　/K								
	650	700	750	800	850	900	950	1000	临界值
二乙基酮	14.44	15.45	16.41	17.34	18.23	19.10	19.94	20.76	
甲基乙基酮	14.87	15.89	16.89	17.86	18.81	19.73	20.63	2151	
甲基正丙基酮	14.74	15.77	16.75	17.70	18.62	19.51	20.37	21.21	
甲基异丙基酮	14.95	15.98	16.97	17.92	18.85	19.74	20.60	21.45	
甲基异丁基酮	13.97	14.95	15.89	16.80	17.67	18.52	19.34	20.14	
甲基吡咯烷酮	13.68	14.70	15.72	16.73	17.70	18.64	19.56	20.44	
丙　酮	16.13	17.22	18.29	19.32	20.33	21.32	22.27	23.21	28.5
苯基乙基酮	12.94	13.90	14.88	15.82	16.73	17.61	18.46	19.29	
环己酮	13.83	14.85	15.83	16.77	17.68	18.56	19.42	20.25	

表 10.3.2　液态酮类的黏度　　单位：mPa・s

名　称	温　度　/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙基酮				0.792	0.599	0.470	0.381	0.317	0.269	0.232
甲基乙基酮	2.29	1.44	0.985	0.714	0.543	0.428	0.348	0.291	0.247	0.214
甲基正丙基酮		1.80	1.21	0.863	0.648	0.506	0.407	0.337	0.285	0.245
甲基异丙基酮	2.92	1.75	1.15	0.805	0.594	0.457	0.364	0.297	0.249	0.212
甲基异丁基酮	3.87	2.27	1.47	1.01	0.738	0.562	0.443	0.359	0.298	0.253
丙　酮	1.51	0.990	0.700	0.522	0.407	0.328	0.272	0.231	0.199	0.175
苯基乙基酮						1.82	1.27	0.918	0.691	0.536
环己酮				5.45	3.35	2.20	1.53	1.10	0.830	0.643

名　称	温　度　/℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	0.203	0.181	0.158	0.135	0.115	0.096	0.079	0.063	0.050	
甲基乙基酮	0.188	0.154	0.132	0.111	0.092	0.075	0.060	0.046		
甲基正丙基酮	0.214	0.189	0.165	0.142	0.120	0.101	0.083	0.067	0.053	0.047^{290}
甲基异丙基酮	0.184	0.162	0.154	0.132	0.111	0.092	0.075	0.060	0.046	
甲基异丁基酮	0.218	0.190	0.169	0.146	0.124	0.104	0.086	0.070	0.056	0.049^{290}
丙　酮	0.165^{110}									
苯基乙基酮①	0.426	0.347	0.287	0.242	0.207	0.179	0.157	0.139	0.167	0.148
环己酮	0.511	0.416	0.345	0.290	0.248	0.256	0.215	0.177	0.142	0.111

① 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、430℃时，其值为分别为0.131mPa・s、0.114mPa・s、0.099mPa・s、0.084mPa・s、0.071mPa・s、0.060mPa・s、0.054mPa・s。

注：二苯甲酮在60℃、120℃时的值分别为4.53mPa・s、1.38mPa・s；二丙基酮和3-戊酮在20℃的值分别为0.736mPa・s和0.493mPa・s。

10.4 表面张力

表 10.4.1 液态酮类的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙基酮				29.51	27.22	24.97	22.75	20.56	18.42	16.31
甲基乙基酮	37.91	35.27	32.67	30.09	27.55	25.05	22.59	20.18	17.81	15.50
甲基正丙基酮		33.95	31.64	29.36	27.11	24.89	22.70	20.55	18.43	16.36
甲基异丙基酮	36.52	34.10	31.71	29.35	27.02	24.72	22.46	20.23	18.05	15.91
甲基异丁基酮	34.56	32.37	30.22	28.08	25.98	23.90	21.85	19.84	17.85	15.91
甲基吡咯烷酮				50.43	47.83	45.25	42.70	40.17	37.67	35.21
丙酮	38.73	35.80	32.91	30.06	27.25	24.49	21.78	19.13	16.53	14.05
苯基乙基酮①						39.37	37.11	34.87	32.66	30.47
环己酮②				40.22	37.62	35.05	32.52	30.02	27.56	25.14
名称	**温度/℃**									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	14.25	12.24	10.28	8.379	6.550	4.803	3.158	1.648	0.359	
甲基乙基酮	13.24	11.04	8.914	6.870	4.923	3.099	1.445	0.104		
甲基正丙基酮	14.32	12.34	10.40	8.528	6.719	4.988	3.354	1.845	0.532	0.030[290]
甲基异丙基酮	13.81	11.77	9.786	7.866	6.022	4.268	2.629	1.151	0.005	
甲基异丁基酮	14.00	12.13	10.31	8.547	6.839	5.201	3.645	2.194	0.895	0.338[290]
甲基吡咯烷酮	32.77	30.37	28.00	25.66	23.37	21.11	18.90	16.74	14.62	12.56
丙酮	11.55	9.183	6.913	4.762	2.765	0.996	0.262[230]			
苯基乙基酮①	28.31	26.17	24.07	21.99	19.94	17.93	15.96	14.02	12.13	10.29
环己酮②	22.76	20.43	18.14	15.90	13.72	11.60	9.554	7.584	5.698	3.923

① 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、440℃时，其值分别为10.56mN/m、8.621mN/m、6.762mN/m、4.993mN/m、3.332mN/m、1.813mN/m、0.511mN/m。

② 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃时，其值分别为8.504mN/m、6.776mN/m、5.120mN/m、3.549mN/m、2.089mN/m、0.789mN/m、0.243mN/m。

表 10.4.2 丙酮水溶液的表面张力 单位：mN/m

温度/℃	浓度(质量分数)/%							
	5	10	20	30	50	75	95	100
25	55.4	48.9	41.1	36.0	30.4	26.8	24.2	23.0

表 10.4.3 丙酮和有机溶剂混合物的表面张力 单位：mN/m

溶剂	温度/℃	溶质(质量分数)/%							
		20	30	40	50	60	70	80	90
乙酸	25	24.5	25.4	26.1	26.6	27.1	27.4		
乙醚	30	16.8	17.1	17.4	18.3	19.1	19.6	20.0	21.1

10.5 溶解度

表 10.5.1 各种物质在丙酮中的溶解度

(1) 虫胶在丙酮中的溶解度

类型	沸点时可溶百分数/%	类型	沸点时可溶百分数/%
特级橙虫胶	98.8	T.N. 虫胶 No.2	98.8
特级虫胶	92.8	A.C. 石榴虫胶	81.3
T.N. 虫胶 No.1	95.6	废虫胶	63.0

(2) 水胶在丙酮中的溶解度

类型	沸点时可溶百分数/%	类型	沸点时可溶百分数/%
阿拉伯胶	11.9	黄蓍胶(Allepa)	9.2
印度胶	16.7	黄蓍胶(波斯)	8.0
远志胶	12.0	黄蓍胶(土耳其)	7.2

注：为丙酮沸点时的可溶百分数。

（3）丙酮不溶物各种树脂中的百分数

类　　型	沸点可溶时百分数/%	类　　型	沸点可溶时百分数/%
栲树脂（浅色）	91.1	松焦油	溶解
栲树脂（褐色）	61.3	玛王帝脂	90.5
栲树脂（灌木）	79.3	山达脂	溶解
松　香	溶解	熔融态马达加斯加玷玔钻钯	15.2
白树脂	溶解		

（4）脂肪、油和润滑脂在丙酮中的溶解度

类　型	混溶性（25℃）	可溶百分数（25℃）/%	丙酮沸点时的溶解度	类　型	混溶性（25℃）	可溶百分数（25℃）/%	丙酮沸点时的溶解度
桐　油	∞			棉籽油（冬季）	∞		
椰子油（精制和漂白）	∞			鱼油（青鱼，粗）	∞		
玉米油（粗）	∞			鱼油（氢化）		35.8	∞
棉籽油（精制和漂白）	∞			鱼油（鲱鱼，粗）	m	99.8	∞
棉籽油（氢化）	∞	100.0	∞	润滑脂（褐色）	m	96.4	99.8
棉籽油（氢化）		32.0	∞	润滑脂（废料）	m	99.6	99.7
棉籽油（硬脂精）	∞			润滑脂（白色）	m	97.3	∞
棉籽油（夏季）	∞			亚麻子油（粗）	∞		

注：∞代表可成任何比例混溶；m代表25℃时部分溶解成任何比例混溶。

（5）玷玔树脂在丙酮中的溶解度

类　型	沸点时可溶百分数/%	25℃时部分溶解的溶解度/%	类　型	沸点时可溶百分数/%	25℃时部分溶解的溶解度/%
刚　果	40.8	M′	塞拉利昂	55.5	M′
马尼拉（软）	96.6	∞	婆罗洲滂阡树脂	93.5	M′
埃里米	100.0	∞	巴达维亚玹玛树脂	88.7	M′
山达脂	97.0	M′	雷德禾木树脂	95.2	∞

注：1. 亚卡禾木树脂同此。

2. ∞代表可成任何比例混溶；M′代表可混溶成经稀释即分离的浓溶液。

（6）沥青在丙酮中的溶解度

类　　型	沸点时可溶百分数/%	类　　型	沸点时可溶百分数/%
黑沥青（脆沥青为1.6）	5.8	墨西哥石油沥青（水蒸气蒸馏，半软级）	44.2
沥青（吹制，产自中部大陆石油）	56.4	墨西哥石油沥青（水蒸气蒸馏，软级）	64.3
百慕大群岛沥青（精制）	62.4	石油沥青（水蒸气蒸馏，加利福尼亚，半软级）	81.0
煤焦沥青（精制）	70.4	产自海湾的残油	61.0
脂肪酸沥青（软级）	62.4	产自中部大陆石油沥青的水蒸气蒸馏残油	97.2
脂肪酸沥青（半软级）	54.3	叙利亚沥青	5.9
硬沥青 Selex	25.0	特里尼达沥青（精制）	42.0

10.6 沸 点

表 10.6.1 酮类的沸点

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
丙酮	329.44	0.0774659	3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	570.65	0.184764
2-己酮	400.7	0.14135	甲基乙基酮	352.79	0.0978847
3-己酮	396.65	0.139982	3-甲基-2-戊酮	390.55	0.139951
2-庚酮	424.18	0.165132	5-甲基-2-己酮	417.95	0.164123
3-庚酮	420.55	0.16257	甲基异丙烯酮	371.15	0.10953
4-庚酮	417.15	0.163989	*N*-甲基-2-吡咯烷酮	477.42	0.114282
2-辛酮	446.15	0.189172	*N*-甲基硫代吡咯烷酮	557	0.106871
2-壬酮	467.15	0.212209	甲基异丙基酮	367.55	0.118072
5-壬酮	461.6	0.210336	甲基-*N*-丙基酮	375.46	0.119064
乙基异丙基酮	386.55	0.141456	甲基异丁基酮	389.15	0.14145
乙烯酮	223.335	0.0530101	甲基苯基酮	475.15	0.14013
二乙烯酮	399.2	0.089523	2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	413.55	0.11694
二乙基酮	375.14	0.11835	2-吡咯烷酮	524.32	0.0941366
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	488.35	0.180375	环戊酮	403.8	0.100228
二异丁基酮	441.41	0.209883	环己酮	428.9	0.119804
二异丙基酮	397.55	0.161545	2-环己基环己酮	537.15	0.231064
3,3-二甲基酮-2-丁酮	379.45	0.138818	苯甲酮	579.243	0.208503
三丙酮醇	486	0.259764	2-羟基苯乙酮	494.7	0.147108
六氟丙酮	245.88	0.108157	4-羟基苯乙酮	601.65	0.148474
亚异丙基丙酮	402.95	0.131	羟基丙酮	418.65	0.0762263

表 10.6.2 甲基苯乙酮的沸点和温度 单位:℃

名 称	压强/kPa			
	101.3	4	1.5	0.5
邻甲基苯乙酮	214	108		79
间甲基苯乙酮	220		110	
对甲基苯乙酮	235		112	

表 10.6.3 含酮的二元共沸物的共沸点

酮类名称及(质量分数)/%	甲乙酮 60	甲乙酮 68.0	丙酮 87.9	二乙基甲酮 67.0
另一组分名称及(质量分数)/%	乙 醇 40	异丙醇 32.0	甲醇 12.1	甲 酸 33.0
共沸点/℃	74.8	77.5	55.7	105.4

表 10.6.4 酮和水的二元共沸物的共沸点

第一组分水(质量分数)/%	11	19.5	24.3	34.8
第二组分	丁酮	戊酮-[2]	甲基异丁基酮	异丙叉丙酮
共沸点/℃	73.5	83.3	87.9	91.8

表 10.6.5 甲基乙基甲酮的共沸物及共沸点

第一组分 (质量分数)/%	苯 62.5	乙 醇 40	异丙醇 30	丙硫醇 25	叔丁醇 27	二硫化碳 15.3	四氯化碳 71
共沸点/℃	78.4	74.8	77.5	55.5	77.5	45.9	73.8
第一组分 (质量分数)/%	1,3-环己二烯 60	环己烷 60	乙酸乙酯 82	甲酸丙酯 45	丙酸甲酯 48	二乙硫 80	噻吩 55
共沸点/℃	73.0	72.0	77.0	79.5	79.3	77.5	76

表 10.6.6　酮类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
丙酮	178.45	2.78509	22730.9	3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	387.65	62.8426	99773.5
2-己酮	217.35	1.44559	14596.7				
3-己酮	217.5	2.22016	1×10^{35}	甲基乙基酮	186.48	1.3904	46120.5
2-庚酮	238.15	3.54477	28523.3	3-甲基-2-戊酮	167.15	0.004891	17577.5
3-庚酮	234.15	2.29921	31217	5-甲基-2-己酮	199.25	0.0241997	1×10^{35}
4-庚酮	240.65	7.95766	34306.5	甲基异丙烯酮	219.55	22.078	1439.11
2-辛酮	252.85	4.67726	50699.5	*N*-甲基-2-吡咯烷酮	249.15	0.539369	1×10^{35}
2-壬酮	265.65	4.72259	41402.5	*N*-甲基硫代吡咯烷酮	276	0.42771	1×10^{35}
5-壬酮	267.25	5.84083	−11735.8	甲基异丙基酮	180.15	0.295357	22673.7
乙基异丙基酮	204.15	0.96969	25100.2	甲基-*N*-丙基酮	196.29	0.752347	41455.3
乙烯酮	122	7.19493	1×10^{35}	甲基异丁基酮	189.15	0.069874	21285.9
二乙烯酮	266.65	182.867	12311	甲基苯基酮	292.805	35.885	48297.5
二乙基酮	234.18	73.4224	1×10^{35}	2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	249.95	104.188	54491
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	265.05	4.55563	17580.3	2-吡咯烷酮	297.15	1.14425	32193.2
				环戊酮	221.85	3.6956	−5814.87
二异丁基酮	227.17	0.249815	1×10^{35}	环己酮	242	6.96667	12083
二异丙基酮	204.81	0.820585	18681.9	2-环己基环己酮	241.15	0.0020022	1×10^{35}
3,3-二甲基酮-2-丁酮	221.15	14.4334	28856.6	苯甲酮	321.35	1.49019	61436.5
三丙酮醇	330.4	15.2628	99438	2-羟基苯乙酮	278.15	7.89679	29054.1
六氟丙酮	147.7	20.8518	64649.8	4-羟基苯乙酮	382.15	22.0177	121841
亚异丙基丙酮	220.15	2.51009	30542.9	羟基丙酮	256.15	17.8933	751.471

10.7　蒸　气　压

表 10.7.1　液态酮类的蒸气压（以温度为变量）　　单位：kPa

名　称	温度/℃ 0	20	40	60	80	100	120	140
二乙基酮		3.738	10.04	23.54	495.3	953.0	170.2	284.5
甲基乙基酮	3.534	9.986	24.28	52.37	102.5	185.2	316.0	504.7
甲基正丙基酮		3.588	9.882	23.44	49.36	94.46	167.1	279.4
甲基异丙基酮	1.545	5.313	14.44	32.96	65.94	119.0	198.2	342.7
甲基异丁基酮		1.994	9.835	14.49	31.65	62.34	112.8	190.6
甲基吡咯烷酮					1.404	3.569	8.113	16.82
丙　酮	9.401	24.65	56.22	114.8	214.2	372.5	606.9	939.6
苯基乙基酮					1.813	4.360	9.434	18.69
环己酮				2.925	7.403	16.68	34.15	64.58

名　称	温度/℃ 160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	449.4	678.0	984.1	1384	1896	2545	3362	
甲基乙基酮	768.8	1126	1598	2212	3002	4011		
甲基正丙基酮	441.9	668.7	974.6	1377	1892	2546	3364	3846^{290}
甲基异丙基酮	533.5	796.3	114.7	1602	2185	2920	3836	
甲基异丁基酮	309.4	477.0	706.9	1013	1411	1921	2563	2943^{290}
甲基吡咯烷酮①	32.11	57.34	96.74	155.4	239.1	354.3	508.5	709.3
丙　酮②	1394	1998	2780	3780	4378^{230}			
苯基乙基酮	34.39	59.41	97.25	152.0	228.1	330.6	465.1	637.2
环己酮	114.1	190.1	301.8	459.4	674.6	960.2	1331	1804

① 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、440℃、450℃时，其值为965.4kPa、1285kPa、1682kPa、2163kPa、2743kPa、3438kPa、4268kPa、4740kPa。

② 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃时，其值为853.2kPa、1120kPa、1446kPa、1838kPa、2307kPa、2867kPa、3184kPa。

表 10.7.2 液态酮蒸气压（压强为变量）

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
丙酮	C_3H_6O	−62.0	−55.1	−47.1	−39.9	−35.2	−25.6	−14.7	−4.9	1.7	15.5	32.0	46.5	56.5	−94.6
2-戊酮	$C_5H_{10}O$	13.5	10.5	8.7	8.6	13.6	23.6	34.5	44.3	51.0	64.1	79.7	93.6	103.3	−77.8
3-戊酮	$C_5H_{10}O$	−15.5	−8.1	0.5	8.1	13.0	23.0	34.0	43.8	50.4	63.6	79.3	93.1	102.7	−42
2-辛酮	$C_8H_{16}O$	20.0	29.4	39.9	49.2	55.5	68.2	82.8	95.5	104.1	121.6	142.0	160.1	172.9	−16
2-壬酮	$C_9H_{18}O$	28.1	38.4	49.9	59.8	66.6	80.5	96.1	109.9	119.2	138.6	161.2	181.1	195.0	−19
癸酮	$C_{10}H_{20}O$	40.1	50.7	62.5	72.8	79.8	94.0	109.7	123.8	133.5	153.4	176.4	196.8	211.0	3.5
2-十一烷酮	$C_{11}H_{22}0$	64.1	74.6	86.2	96.3	103.1	116.7	131.8	144.9	153.5	171.8	193.0	211.3	224.0	15
乙基-4-甲苯基酮	$C_{10}H_{12}O$	55.1	66.6	79.3	90.2	97.6	112.9	130.0	145.1	155.3	176.8	201.7	223.4	238.5	
3-乙酰基-6-甲基吡喃-2,4-二酮	$C_8H_8O_4$	87.1	98.8	111.8	123.0	130.8	146.0	162.9	177.5	188.0	209.4	233.6	254.7	269.0	
3,5-二甲基-1,2-吡喃酮	$C_7H_8O_2$	74.2	85.4	97.8	108.5	115.8	129.9	145.3	159.7	169.3	188.5	211.0	231.0	245.0	51.5
二正丙基甲酮	$C_7H_{14}O$	20.0	27.9	37.0	45.0	50.4	61.1	72.6	82.8	89.8	103.9	120.1	134.1	143.7	−32.6
二异亚丙基丙酮	$C_9H_{14}O$	38.1	48.1	59.4	69.1	75.8	89.3	104.2	117.6	126.4	144.4	165.8	184.4	197.2	28
二苄基甲酮	$C_{15}H_{14}O$	120.2	133.6	148.3	161.0	170.0	187.7	207.3	224.7	236.4	260.6	289.0	313.7	330.5	34.5
二苯甲酮	$C_{12}H_{10}O$	103.0	116.1	130.5	142.7	150.8	167.8	186.8	203.6	214.8	238.3	265.1	288.7	305.4	48.5
二苯乙二酮	$C_{14}H_{10}O_2$	122.6	137.2	152.9	166.4	175.4	194.1	214.9	233.2	245.4	271.0	301.0	328.0	347.0	95
二氢化香芹酮(左旋)	$C_{10}H_{16}O$	42.2	53.4	65.7	76.4	83.8	98.9	115.8	130.6	140.8	161.6	186.0	207.8	223.0	
1,4-二氧杂环己烷-2,6-二酮	$C_4H_4O_4$				103.9	110.8	125.1	141.1	154.5	164.3	184.4	207.0	226.6	240.0	97
异丁基苯基酮	$C_{11}H_{14}O$	54.0	65.0	77.3	87.9	95.2	109.9	126.2	140.5	150.0	169.9	193.7	214.1	228.0	
叔丁基苯基酮	$C_{11}H_{14}O$	53.6	64.3	76.2	86.5	93.3	107.5	123.1	136.9	146.1	165.3	187.8	207.0	220.0	
异丁基萘基酮	$C_{15}H_{16}O$	131.1	143.5	157.2	168.9	177.1	193.8	211.6	227.1	237.6	259.2	283.4	304.8	320.0	
2,3,5-三甲基苯乙酮	$C_{11}H_{14}O$	74.6	85.8	98.2	108.9	116.2	130.7	146.7	161.4	171.3	191.3	214.3	233.9	247.5	
2,2,4-三甲基-3-戊酮	$C_8H_{16}O$	11.7	19.6	28.6	36.6	41.9	52.5	64.1	74.3	81.3	95.1	111.2	125.2	135.0	
正己基苯基酮	$C_{13}H_{18}O$	95.4	107.1	120.1	131.3	139.0	154.1	170.9	185.7	195.6	215.4	238.1	257.9	271.3	
甲基乙基甲酮	C_4H_8O	−51.1	−43.7	−35.0	−27.4	−22.2	−11.6	0.2	10.9	18.3	33.7	51.9	68.1	79.6	−85.9
甲基异丙基酮	$C_5H_{10}O$	−22.5	−15.6	−7.6	−0.4	4.2	13.7	24.3	33.5	39.8	52.4	67.2	80.0	88.9	−92
甲基正丁基酮	$C_6H_{12}O$	4.7	12.5	21.5	29.4	34.5	44.9	56.4	66.7	73.7	87.3	103.6	117.8	127.5	−56.9
甲基异丁基酮	$C_6H_{12}O$	−4.4	3.4	12.4	20.3	25.5	35.8	47.2	57.4	64.3	78.3	94.7	109.0	119.0	−84.7
甲基正戊基酮	$C_7H_{14}O$	15.8	24.9	35.3	44.3	50.4	62.1	75.0	86.5	93.8	108.4	125.6	140.2	150.2	
甲基正癸基酮	$C_{12}H_{24}O$	72.7	83.9	96.2	106.9	114.2	129.0	145.0	159.6	169.3	189.1	212.2	232.5	246.5	
甲基正十一基酮	$C_{13}H_{26}O$	82.2	93.9	106.8	117.9	125.5	140.7	157.7	172.5	182.6	203.7	227.7	248.4	262.5	28.5

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
甲基正十二基酮	$C_{14}H_{28}O$	94.6	106.5	119.7	131.0	138.9	154.2	171.5	187.1	197.3	218.0	242.4	263.6	278.0	
甲基正十四基酮	$C_{16}H_{32}O$	103.2	119.8	137.7	152.5	160.5	176.9	195.2	210.8	221.3	243.5	268.8	291.1	307.0	
甲基正十五基酮	$C_{17}H_{34}O$	124.7	137.2	150.8	162.7	171.0	188.3	206.3	222.1	232.9	254.9	280.5	303.3	319.5	
甲基-α-萘基酮	$C_{12}H_{10}O$	110.9	122.8	136.0	147.3	155.0	170.9	188.6	204.2	214.7	236.2	260.1	280.9	295.5	
甲基-β-萘基酮	$C_{12}H_{10}O$	115.3	127.8	141.5	153.3	161.6	178.1	195.7	210.6	220.8	241.6	265.3	286.3	301.0	55.5
异亚丙基丙酮	$C_6H_{10}O$	−12.0	−3.5	6.3	14.8	20.9	32.5	45.4	57.0	65.0	81.6	101.1	118.2	130.0	−59
异丙基-β-萘基酮	$C_{14}H_{14}O$	128.3	140.8	154.6	166.4	174.3	190.1	207.6	222.8	233.2	254.0	277.7	298.5	313.0	
异佛尔酮	$C_9H_{14}O$	33.7	44.7	57.0	67.6	75.0	89.8	106.6	121.5	131.7	152.9	177.7	199.7	215.2	
苯乙酮	C_8H_8O	33.1	43.4	54.9	64.9	72.0	85.9	101.8	115.9	125.3	144.7	167.6	188.1	202.4	20.5
苯丙酮	$C_5H_{10}O$	45.8	56.5	68.4	78.8	86.1	100.7	116.8	131.0	140.8	160.5	183.7	204.1	218.0	21
苯并蒽酮	$C_{17}H_{10}O$	217.0	237.0	258.2	276.0	287.6	311.5	338.0	362.1	377.6	410.4				174
1-苯基-1,3-戊二酮	$C_{11}H_{12}O_2$	93.4	105.2	118.2	129.5	137.4	152.8	169.9	185.4	195.7	216.5	240.5	261.7	276.5	
4-苯基-3-丁烯-2-酮	$C_{10}H_{10}O$	77.1	88.9	101.9	113.2	120.9	136.5	153.4	168.4	178.7	200.4	224.8	246.1	261.0	41.5
苯基苄基甲酮	$C_{14}H_{12}O$	118.2	131.1	145.2	157.3	166.1	183.8	203.1	219.9	231.3	254.3	281.0	304.7	321.0	60
环己酮	$C_6H_{10}O$	−2.3	7.2	17.9	27.2	33.4	46.3	60.9	73.8	82.6	101.0	122.8	142.1	155.6	−45.0
香芹酮	$C_{10}H_{14}O$	53.1	64.1	76.4	87.0	94.3	109.1	125.4	139.7	149.2	169.3	193.1	213.5	227.5	
胡薄荷酮	$C_{10}H_{16}O$	54.8	63.9	74.2	83.2	89.0	101.0	114.9	126.9	135.3	153.4	178.0	202.8	221.0	
α-萘基乙基酮	$C_{13}H_{12}O$	119.2	131.4	144.9	156.5	164.4	180.5	198.5	214.0	224.4	245.4	269.4	290.9	306.0	
4-羟基-3-甲基-2-戊酮	$C_6H_{10}O_2$	41.0	50.3	60.9	70.0	75.9	88.1	101.7	113.9	122.0	138.2	157.1	173.6	185.0	
4-羟基-4-甲基-2-戊酮	$C_6H_{12}O_2$	18.4	27.7	38.3	47.5	53.6	66.0	80.0	92.4	100.8	118.1	138.4	156.0	167.9	−47
(右旋)葑酮	$C_{10}H_{16}O$	24.0	34.2	45.6	55.6	62.5	76.4	92.1	105.9	115.3	134.5	156.8	176.9	191.0	5
α-紫罗酮	$C_{13}H_{20}O$	75.1	86.4	98.9	109.7	116.9	131.9	148.1	162.3	172.3	192.7	215.3	235.5	250.0	
1-溴-2-丁酮	C_4H_7BrO	2.7	11.7	21.8	30.7	36.7	48.6	61.8	73.8	82.0	98.6	117.8	134.9	147.0	

表 10.7.3 丙酮的蒸气压（$p \geqslant 101.3$kPa）

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃											t_c/℃	p_c/MPa
丙酮	C_3H_6O	56.5	78.5	104.1	127.7	143.9	165.2	180.3	193.4	204.2	209.7	214.1	235.0	4.76

10.8 临界值和偏心因子

表 10.8.1 酮类的临界值（Ⅰ）

名　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c /(kg/m³)	V_c /(L/mol)	Z_c
甲乙酮	C_4H_8O	262.4	4153	270	0.267	0.249
二乙酮	$C_5H_{10}O$	287.8	3738	256	0.336	0.269
乙烯酮	C_2H_2O	107	6483		0.145	0.30
丙　酮	C_3H_6O	234.9	4700	278	0.209	0.232
甲基丙基酮	$C_5H_{10}O$	236.5	4781	278		0.250
甲基异丁酮	$C_6H_{12}O$	298	3272	270	0.371	0.256
N-甲基吡咯烷酮	C_5H_9NO	451	4781	319	0.31	0.247
戊　酮	$C_5H_{10}O$	291	3890		0.301	0.250
2-戊　酮	$C_5H_{10}O$	291	3089		0.301	0.250
3-戊　酮	$C_5H_{10}O$	288	3738		0.336	0.269
环戊酮	C_5H_8O	353	5370		0.268	0.28
环己酮	$C_6H_{10}O$	356	3850	315	0.312	0.229
苯乙酮	$C_9H_{10}O$	436	3383	311	0.376	0.247

表 10.8.2 酮类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
丙酮	508.2	4701	0.209	0.233	亚异丙基丙酮	600	3410	0.355	0.243
2-己酮	587.61	3287	0.378	0.254	3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	786	3650	0.467	0.261
3-己酮	582.82	3320	0.378	0.259					
2-庚酮	611.4	2940	0.434	0.251	3-甲基-2-丁酮	553.2	3850	310	0.259
3-庚酮	606.6	2920	0.433	0.251	3-甲基-2-戊酮	573	3320	0.369	0.257
4-庚酮	602	2920	0.434	0.253	4-甲基-2-戊酮	571.2	3270	371	0.26
2-辛酮	632.7	2640	0.497	0.249	5-甲基-2-己酮	601	2970	0.421	0.25
2-壬酮	652.5	2410	0.56	0.249	甲基异丙烯酮	566	3890	0.302	0.25
5-壬酮	640	2320	0.56	0.244	*N*-甲基硫代吡咯烷酮	869	4320	0.347	0.207
乙基异丙基酮	567	3320	0.369	0.26	甲基异丙基酮	553.4	3800	0.31	0.256
乙烯酮	370	5810	0.144	0.272	甲基-*N*-丙基酮	561.08	3694	0.301	0.238
二乙烯酮	616	5960	0.234	0.272	甲基苯基酮	709.5	3840	0.386	0.251
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	715	3330	0.456	0.255	2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	646.65	3960	0.323	0.238
					2-吡咯烷酮	802	6170	0.264	0.244
二异丁基酮	615	2480	0.522	0.253	2-环己基环己酮	756	2740	0.595	0.259
二异丙基酮	576	3020	0.416	0.262	苯甲酮	830	3352	0.5677	0.276
3,3-二甲基酮-2-丁酮	564	3320	0.368	0.261	2-羟基苯乙酮	707	4450	0.394	0.298
三丙酮醇	618	2750	0.563	0.301	4-羟基苯乙酮	860	4450	0.394	0.245
六氟丙酮	357.14	2837.1	0.329	0.314	羟基丙酮	596	5740	0.228	0.264

表 10.8.3 酮类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
丙酮	0.306527	3-己酮	0.380086
戊酮	0.348	2-庚酮	0.418982
2-戊酮	0.348	3-庚酮	0.407565
3-戊酮	0.347	4-庚酮	0.411976
2-己酮	0.384626	2-辛酮	0.454874

续表

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
2-壬酮	0.497855	5-甲基-2-己酮	0.434398
5-壬酮	0.513652	甲基异丙烯酮	0.28619
乙基异丙基酮	0.389061	*N*-甲基-2-吡咯烷酮	0.373245
乙烯酮	0.125656	*N*-甲基硫代吡咯烷酮	0.238119
二乙烯酮	0.382082	甲基异丙基酮	0.320845
二乙基酮	0.344846	甲基-*N*-丙基酮	0.343288
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	0.400243	甲基异丁基酮	0.355671
二异丁基酮	0.511608	甲基苯基酮	0.364258
二异丙基酮	0.404427	2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	0.211043
3,3-二甲基酮-2-丁酮	0.327309	2-吡咯烷酮	0.432428
三丙酮醇	1.34948	环戊酮	0.287647
六氟丙酮	0.363581	环己酮	0.306441
亚异丙基丙酮	0.325354	2-环己基环己酮	0.511625
3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	0.785577	苯甲酮	0.501941
甲基乙基酮	0.323369	2-羟基苯乙酮	0.637734
甲基丙基酮	0.348	苯乙酮	0.319
甲基异丙酮	0.349	4-羟基苯乙酮	0.640919
3-甲基-2-丁酮	0.349	羟基丙酮	0.773579
3-甲基-2-戊酮	0.388647		

10.9 比 热 容

表 10.9.1 气态酮类的定压比热容 单位：J/(mol·K)

名称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
二乙基酮	49.24	67.53	84.91	101.4	117.1	132	146	159.3	171.8	183.5
甲基乙基酮		44.67	60.21	74.86	88.68	101.7	113.9	125.4	136.2	146.3
甲基正丙基酮					104.6	121.7	137.6	152.4	166.3	179.2
甲基异丙基酮	21.31	44.13	65.57	85.7	103.8	122.2	138.7	154	168.3	181.6
甲基异丁基酮		57.23	81.56	104.4	125.9	146	164.8	182.3	198.7	214.1
甲基吡咯烷酮	44.3	65.44	85.41	104.3	122	138.7	154.3	169	182.7	195.4
丙酮					63.93	73.77	83.02	91.82	100.1	107.8
苯基乙基酮			71.72	100.7	127.8	153	176.3	198	218	236.5
环己酮				65.02	88.22	110.4	130	151.5	170.5	188.4

名称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
二乙基酮	194.6	205.1	214.8	224	232.5	240.5	248	254.9	261.3	267.2
甲基乙基酮	155.7	164.6	172.8	180.5	187.5	194.1	200.3	205.9	211.2	216.1
甲基正丙基酮	191.1	202.2	212.5	222.1	230.9	239.1	246.6	253.6	260.1	266.2
甲基异丙基酮	193.9	205.3	215.8	225.5	234.4	242.7	250.2	257.2	263.5	269.3
甲基异丁基酮	228.3	241.6	254	265.5	276.2	286.2	295.5	304.2	312.4	320
甲基吡咯烷酮	207.2	218.2	228.3	237.6	246.2	254.1	261.2	267.7	273.5	278.8
丙酮	115.1	122	128.4	134.3	139.9	145	149.8	154.2	158.3	162
苯基乙基酮	253.5	269.2	283.4	296.4	308.3	319.2	329	337.9	346	353.4
环己酮	205.2	220.9	235.5	248.9	261.3	272.5	282.5	291.3	299	305.5

表 10.9.2 液态酮类的比热容 单位：J/(mol·℃)

名 称	温 度 /℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙基酮				184.7	187.1	190.1	193.4	197.5	202.7	208.2
甲基乙基酮	149.1	150.1	151.6	153.4	155.4	158.1	161.1	164.5	169.4	174.5
甲基正丙基酮		173	174.6	176.9	179.7	183.3	187.4	192	196.9	200.6
甲基异丙基酮	163.9	165.3	167.7	170.8	174.5	178.8	183.5	189.5	195.7	202.1
甲基异丁基酮	174.3	179.5	185.3	191.4	197.8	204.3	210.9	217.7	224.6	231.6
甲基吡咯烷酮①				193.8	197.5	201.6	205.9	210.5	215.3	220.3
丙 酮	115.1	116.1	117.8	120.2	123.3	126.8	131	134.2	137.4	142.1
苯基乙基酮②						210.9	218.6	226.5	234.5	242.5
环己酮				162.6	169	175.7	182.6	189.7	196.9	204.2
名 称	温 度 /℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	213.9	220.1	226.8	234.4	243.5	255.7	274.7			
甲基乙基酮	180.1	186.3	193.5	202.4	214.7	235.7				
甲基正丙基酮	206.9	213.5	220.6	228.6	237.9	250	267.9			
甲基异丙基酮	208.8	215.9	223.6	232.3	242.9	257.4	281.9			
甲基异丁基酮	238.8	246.3	254.1	262.7	272.5	284.4	300.8			
甲基吡咯烷酮	225.5	230.9	236.5	242.2	248.2	254.4	260.9	267.8	275.1	283.2
丙 酮	147.5	154	162.7	175.8	185.9^{190}					
苯基乙基酮	250.7	258.8	267.1	275.4	282.2	288.6	296.3	304.2	312.4	321
环己酮	211.6	219.2	226.9	234.9	243.2	252	261.5	272.6	286.3	305.5

① 温度为320℃、340℃、360℃、370℃时，其值分别为292.3J/(mol·℃)、303.1J/(mol·℃)、316.7J/(mol·℃)、326.2J/(mol·℃)。

② 温度为320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为330.5J/(mol·℃)、341.4J/(mol·℃)、355.0J/(mol·℃)、374.6J/(mol·℃)。

表 10.9.3 丙酮液体的定压比热容 单位：kJ/(kg·℃)

温 度 /℃	−50	−25	0	10	20	30	40	50
液态	2.031	2.064	2.114	2.135	2.160	2.190	2.219	2.253
温 度 /℃	0	50	100	200	300	400	500	600
气态	1.256	1.386	1.537	1.788	2.022	2.236	2.428	2.588

注：环境压强 $p \leqslant 101.3$kPa。丙酮固态时的比热容计算式为：$2.261+0.0653t$（t 为温度，−210～−80℃）。

二苯甲酮固态时的比热容为：0.488^{-150}kJ/(kg·℃)，0.720^{-100}kJ/(kg·℃)，0.721^{-50}kJ/(kg·℃)，1.151^{0}kJ/(kg·℃)，1.269^{20}kJ/(kg·℃)。

表 10.9.4 丁酮液体的定压比热容 单位：kJ/(kg·℃)

温 度 /℃	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
c_p	2.000	2.051	2.102	2.154	2.205	2.256	2.308	2.359	2.410

10.10 热 导 率

表 10.10.1 气态酮类的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温 度 /K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
二乙基酮		7.991	11.25	15.15	19.62	24.69	30.33	36.61	43.51
甲基乙基酮	5.523	8.201	11.46	15.27	19.62	24.56	30.04	36.11	42.68
甲基正丙基酮	5.314	8.075	11.42	15.40	19.92	25.06	30.79	37.15	43.93

续表

名称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲基异丙基酮	5.523	8.410	11.92	16.02	20.75	26.11	32.09	38.74	46.02
甲基异丁基酮	5.021	7.489	10.33	13.64	17.28	21.34	25.77	30.54	35.69
甲基吡咯烷酮		9.037	12.22	15.73	19.58	23.68	28.03	32.55	37.24
丙酮	5.983	8.786	12.05	15.86	20.21	25.06	30.46	36.40	43.10
苯基乙基酮			6.611	8.954	11.63	14.69	18.12	21.92	26.07
环己酮				13.26	17.24	21.71	26.78	32.34	38.45

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
二乙基酮	51.04	58.99	67.78	76.99	87.03	97.91	109.2	120.9
甲基乙基酮	49.79	57.74	66.11	75.31	84.94	94.98	105.9	117.2
甲基正丙基酮	51.88	59.83	68.62	78.24	88.28	99.16	110.5	122.6
甲基异丙基酮	53.97	62.34	71.96	81.59	92.47	103.8	115.5	128.0
甲基异丁基酮	41.17	46.86	53.14	59.83	66.53	73.64	81.17	88.70
甲基吡咯烷酮	42.26	46.86	52.30	57.32	62.34	66.94	71.96	76.57
丙酮	49.79	57.74	65.69	74.48	83.68	93.72	104.2	115.5
苯基乙基酮	30.59	35.52	40.79	46.44	52.72	58.99	65.69	72.80
环己酮	45.19	52.30	60.25	68.62	77.40	86.61	96.65	107.5

表 10.10.2 液态酮类的热导率 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙基酮				155.2	149.8	143.9	138.1	132.2	125.9	119.7
甲基乙基酮	181.6	175.7	169.9	163.6	157.3	150.6	143.9	137.2	130.1	122.6
甲基正丙基酮		165.7	160.2	154.8	149.4	143.9	138.1	132.2	125.9	119.7
甲基异丙基酮	169.5	164	158.6	153.1	147.7	141.8	136	129.7	123.4	117.2
甲基异丁基酮	163.2	158.2	153.1	148.1	143.1	137.7	132.2	126.8	121.3	115.5
丙酮	196.2	189.1	182	174.9	167.4	159.4	151.5	143.5	134.7	125.9
苯基乙基酮①						129.3	125.9	122.2	118.8	115.1
环己酮				155.6	151	146	141.4	136.4	131.4	126.4

名称	温度/℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	113	106.3	99.16	91.21	83.26	74.48	64.85	53.97	39.33	
甲基乙基酮	114.6	106.7	98.32	89.12	79.08	68.2	55.23	36.23		
甲基正丙基酮	113.4	106.7	99.58	92.05	84.1	75.73	66.11	55.65	41.84	
甲基异丙基酮	110.5	103.3	96.23	88.28	79.91	71.13	61.09	48.95	29.12	
甲基异丁基酮	109.2	102.9	96.23	89.54	82.42	74.48	65.69	56.48	44.77	
丙酮	116.7	106.7	95.81	84.1	71.13	54.81	43.51^{230}			
苯基乙基酮	111.3	107.5	101.7	99.58	95.81	91.63	87.03	82.84	78.24	73.22
环己酮	121.3	115.9	110.5	104.6	98.32	92.47	85.77	78.66	71.13	63.18

① 温度为320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃时，其值分别为68.20mW/(m·K)、62.76mW/(m·K)、56.90mW/(m·K)、50.63mW/(m·K)、43.51mW/(m·K)、34.89mW/(m·K)、29.08mW/(m·K)。

表 10.10.3 丙酮水溶液的热导率 单位：mW/(m·K)

浓度 c/%	温度/℃					
	−40	−20	0	20	40	60
0			0.5648	0.5985	0.6276	0.6520
20			0.4440	0.4637	0.4812	0.4951
40			0.3428	0.3522	0.3603	0.3684
60		0.2615	0.2627	0.2650	0.2661	0.2673
80	0.2138	0.2104	0.2057	0.2010	0.1964	0.1918
100	0.1838	0.1766	0.1697	0.1615	0.1534	0.1464

表 10.10.4　丙酮溶液混合物的热导率　　单位：W/(m・K)

另一种溶液名称	温　度　/℃	丙酮的浓度(质量分数)/%					
		0	20	40	60	80	100
苯	15	0.165	0.159	0.155	0.151	0.149	0.147
异丁醇	15	0.165	0.156	0.148	0.141	0.136	0.134
甲酸甲脂	15	0.165	0.168	0.171	0.177	0.184	0.193
四氯化碳	15	0.165	0.146	0.131	0.188	0.112	0.107

表 10.10.5　氯化锌、碘化镉、三氯化锑的丙酮溶液的热导率

单位：W/(m・K)

溶质名称	温　度　/℃	溶质的浓度(质量分数)/%						
		0	5	10	15	20	40	60
氯化锌	25	0.162	0.162	0.162	0.162	0.162		
	40	0.156	0.156	0.157	0.157	0.158		
	60	0.149	0.150	0.152	0.153	0.154		
碘化镉	25	0.162	0.160	0.158	0.156			
	40	0.155	0.153	0.151	0.149			
	60	0.144	0.142	0.141	0.139			
三氯化锑	25	0.162				0.156	0.154	0.148
	40	0.155				0.151	0.149	0.142
	60	0.144				0.142	0.141	0.138

10.11　焓　和　熵

表 10.11.1　酮类的焓　　单位：kJ/kmol

物　料　名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
丙酮	5774	−215700	−1659000	29556.6
2-己酮	14900	−279826	−3490000	36300.5
3-己酮	13490	−277600	−3492000	35634.6
2-庚酮	18400	−300453	−4099520	38350.7
3-庚酮	18100	−301000	−4098000	38491.3
4-庚酮	18600	−301100	−4090000	37450.6
2-辛酮	24419	−321600	−4698400	40735.3
2-壬酮	25600	−340700	−5321200	43210
5-壬酮	24930	−344900	−5322300	42464.9
乙基异丙基酮	11500	−286100	−3486300	35013.2
乙烯酮	—	−47500	−981000	19149.7
二乙烯酮	14430	−190200	−1824000	38818.5
二乙基酮	11590	−257900	−2880400	33482.5
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	—	−251000	−4932940	42367.1
二异丁基酮	—	−357600	−5310000	39571.7
二异丙基酮	11180	−311400	−4095000	35521.9
3,3-二甲基酮-2-丁酮	11330	−290600	−3483700	33322.5
三丙酮醇	28500	−575230	−5036000	62714.5
六氟丙酮	8380	−1460000	279000	21744.4
亚异丙基丙酮	—	−195600	−3332000	35943.1
3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	—	−418000	−4245000	63464.9
甲基乙基酮	8385	−239000	−2268000	31553.4
3-甲基-2-戊酮	9420	−281000	−3490000	34967.7
5-甲基-2-己酮	—	−304000	−4100000	38430.7
甲基异丙烯酮	—	−180000	−2720000	32655.4

续表

物 料 名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
N-甲基-2-吡咯烷酮	9106	−210850	−2790190	44839.7
N-甲基硫代吡咯烷酮	—	−195500	−3097000	48213.8
甲基异丙基酮	9343	−262600	−2877000	32625.9
甲基-N-丙基酮	10620	−259200	−2879560	33453.6
甲基异丁基酮	9710	−286400	−3476200	34559.3
甲基苯基酮	10300	−86700	−3973020	43669.8
2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	14496.9	−380000	−2511000	35875.7
2-吡咯烷酮	13000	−197380	−2000620	54083
环戊酮	7740	−194100	−2698000	36395.8
环己酮	1190	−226100	−3299000	38015.7
2-环己基环己酮	—	−322168	−6750000	50623.2
苯甲酮	16903	56800	−6287600	54291.1
2-羟基苯乙酮	15400	−281000	−3758000	46664
4-羟基苯乙酮	18800	−268950	−3751000	62202.1
羟基丙酮	9220	−366000	−1490000	42832.1

表 10.11.2 丙酮和甲乙酮的焓 单位：kJ/kg

项 目		温 度 /℃													
		−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
液体	丙 酮	−120	−100	−53	0	41	92	145	210	275	355	425	510	600	690
液体	甲乙酮	−100	−70	−32	0	40	88	133	182	230	275	327	380	435	486
蒸气	丙 酮	490	514	536	565	592	630	663	705	745	785	840	870	915	955
蒸气	甲乙酮	366	398	432	472	505	547	585	620	655	676	690	710	724	737

表 10.11.3 酮类的汽化焓 单位：kJ/mol

名 称	温 度 /℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
二乙酮	0	0	0	40.77	39.76	38.7	37.59	36.42	35.19	33.88
甲基乙基酮	39.52	38.64	37.72	36.76	35.77	34.72	33.62	32.45	31.21	29.88
甲基正丙基酮	0	42.28	41.36	40.41	39.41	38.37	37.28	36.14	34.93	33.65
甲基异丙基酮	39.27	38.44	37.57	36.68	35.74	34.76	33.73	32.65	31.51	30.29
甲基异丁基酮	46.86	45.91	44.94	43.92	42.86	41.76	40.6	39.39	38.12	36.76
甲基吡咯烷酮①				68.17	67.48	66.68	65.78	64.78	51.72	50.65
丙 酮	36.04	35.16	34.25	33.29	32.29	31.23	30.1	28.91	27.62	26.23
苯基乙基酮②						53.77	52.78	51.77	50.71	49.65
环己酮			50.87	50.37	49.35	48.29	47.19	46.05	44.85	43.61

名 称	温 度 /℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
二乙基酮	32.48	30.97	29.32	27.51	25.48	23.12	20.29	16.56	3.517	
甲基乙基酮	28.44	26.87	25.13	23.17	20.88	18.06	14.22	6.196		
甲基正丙基酮	32.28	30.81	29.21	27.45	25.47	23.21	20.49	16.99	11.48	
甲基异丙基酮	28.98	27.57	26.02	24.31	22.36	20.08	17.26	13.34	10.34	
甲基异丁基酮	35.32	33.78	32.10	30.27	28.24	25.91	23.18	19.77	14.92	10.96^{290}
甲基吡咯烷酮	49.55	48.4	47.21	45.97	44.66	43.29	41.85	40.31	38.67	36.91
丙 酮	24.70	22.99	21.04	18.73	15.80	11.49	8.48^{230}			
苯基乙基酮	48.50	47.32	46.1	44.82	43.47	42.05	40.54	38.94	37.21	35.34
环己酮	42.30	40.91	39.45	37.89	36.21	34.39	32.40	30.17	27.64	24.64

① 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃时，其值分别为 34.99kJ/mol、32.88kJ/mol、30.52kJ/mol、27.80kJ/mol、24.55kJ/mol、20.35kJ/mol、13.75kJ/mol。

② 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃、400℃、420℃、430℃时，其值分别为 33.29kJ/mol、31.01kJ/mol、28.41kJ/mol、25.32kJ/mol、21.44kJ/mol、15.79kJ/mol、10.87kJ/mol。

表 10.11.4　酮类的绝对熵（25℃）　　　　单位：kJ/(K・kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
丙酮	295.4	3-甲氧基-4-羟基苯乙酮(香草乙酮)	468
2-己酮	417.856	甲基乙基酮	339.4
3-己酮	409.2	3-甲基-2-戊酮	412
2-庚酮	448.6	5-甲基-2-己酮	446
3-庚酮	458	甲基异丙烯酮	360
4-庚酮	452	*N*-甲基-2-吡咯烷酮	347.5
2-辛酮	496.2	*N*-甲基硫代吡咯烷酮	347.5
2-壬酮	535.6	甲基异丙基酮	369.9
5-壬酮	530.72	甲基-*N*-丙基酮	378.6
乙基异丙基酮	406.9	甲基异丁基酮	412.9
乙烯酮	247.53	甲基苯基酮	384.5
二乙烯酮	307.5	2,4-戊二酮(乙酰丙酮)	403
二乙基酮	370	2-吡咯烷酮	301.169
2,6-二甲基-2,5-异庚二烯-4-酮(佛尔酮)	422	环戊酮	315.6
二异丁基酮	509	环己酮	322
二异丙基酮	427	2-环己基环己酮	451.621
3,3-二甲基酮-2-丁酮	388	苯甲酮	440
三丙酮醇	418.52	2-羟基苯乙酮	402.6
六氟丙酮	394	4-羟基苯乙酮	403.6
亚异丙基丙酮	398.1	羟基丙酮	343

10.12　介　电　常　数

表 10.12.1　酮类的介电常数

名　称	甲酮	丙　酮		2-丁酮	2-戊酮	3-戊 酮	己酮
ε	10.7^{17}	1.016^{0}, 20.7^{25}, $17.7^{52.8}$		18.5^{20}	15.4^{20}	17.0	$14.6^{15.0}$
名　称	庚酮	辛酮	十一烷酮	十七烷酮	廿三烷酮	乙酰丙酮	乙酰甲基己酮
ε	11.9^{20}	10.3^{20}	$8.4^{14.4}$	5.3^{15}, 5.3^{60}	4^{80}	25^{20}	$27.9^{18.9}$
名　称	二乙基甲酮	二乙酮	二丙酮	2,3-二甲基丁酮	二苯基乙二酮	二苯甲酮	二氢香芹酮
ε	$17.3^{14.4}$	17.3^{14}	$12.6^{16.7}$	13.1^{145}	$13.0^{94.4}$	13^{20}, 11.4^{50}	8.5^{19}
名　称	二氯丙酮	己基甲酮	甲乙酮	甲丙酮	甲丁酮	甲异丁酮	甲基-2-戊酮
ε	14.0^{20}	27.9^{19}	18.51^{25}	$16.8^{14.4}$	12.4^{17}	$12.4^{16.7}$, 13.1^{25}	13.1^{20}
名　称	甲基吡咯烷酮	甲基环己酮	4-甲基-2-戊酮	侧柏酮	苯甲酰丙酮	2-苯并呋喃酮	异亚丙基丙酮
ε	32.2^{25}	$18^{88.9}$	13.1	10^{0}	29^{20}	36^{23}	15.4^{20}
名　称	环己酮	苯乙酮	苯酰丙酮	茴香酮	香芹烯酮	香芹酮	莰烷二酮
ε	18.3^{20}	17.39	29^{20}	12^{20}	18.4^{20}	11.2^{18}	$16^{203.3}$
名　称	氯丙酮	蒲勒酮	频哪酮	*N*-甲基-2-吡咯烷酮		甲基-5-环己烯酮	
ε	29.8^{20}	9.5	12.8^{17}	32.0^{25}		24^{20}	
名　称	3-二甲基-2-丁酮		羟基-4-甲基-2-戊酮		羟基-4-甲基-2-戊酮		
ε	13.1^{145}		$18.2^{24.4}$		18.2^{24}		

10.13　质量指标

表 10.13.1　工业用甲乙酮的质量指标（SH/T 1755—2006）

项　目	指标 通用级	指标 氨酯级	项　目	指标 通用级	指标 氨酯级
纯度（质量分数）/%　≥	99.5	99.7	密度（20℃）/（g/cm^3）	0.804～0.806	0.804～0.806
水分（质量分数）/%　≤	0.1	0.05	不挥发物/（mg/100mL）　≤	5	5
沸程			酸度（以乙酸计）（质量分数）/%　≤	0.005	0.03
初馏点/℃　≥	78.5	78.5			
干点/℃　≤	81.0	81.0	醇（以丁醇计）（质量分数）/%≤	—	0.3
色度（铂-钴）/号　≤	10	10	外观	无色透明液体，无机械杂质	

用途：是一种性能优良的溶剂，广泛应用于涂料、炼油、染料、医药工业、润滑油脱蜡、磁带、印刷油墨等领域。

表 10.13.2　工业丙酮的质量指标（GB/T 6026—1998）

项　目	指标 优等品	指标 一等品	指标 合格品
色度（Pt-Co 号）/黑曾单位　≤	5	5	10
密度（20℃）/（g/cm^3）	0.789～0.791	0.789～0.792	0.789～0.793
沸程（0℃，101.3kPa）	0.7	1.0	2.0
蒸发残渣（质量分数）/%　≤	0.002	0.003	0.005
酸度（以乙酸计）（质量分数）/%　≤	0.002	0.003	0.005
高锰酸钾时间试验（25℃）/min　≥	120	80	35
水分（质量分数）/%　≤	0.30	0.40	0.60
醇含量（质量分数）/%　≤	0.2	0.3	1.0
纯度（质量分数）/%　≥	99.5	99.0	98.5
水混溶性	合　格		
外　观	无色透明流动液体，具甜味		

注：异丙苯法不考核醇含量。

用途：重要有机合成原料及溶剂，也可作为合成烯酮、乙酐、等物质的重要原料。

表 10.13.3　试剂用丙酮的质量指标（GB/T 686—2008）

项　目	指标 分析纯	指标 化学纯	项　目	指标 分析纯	指标 化学纯
含量（CH_3COCH_3）（质量分数）/%　≥	99.5	99.5	沸点/℃　≤	56±1	56±1
碱度（以 OH^- 计）/（mmol/g）　≤	0.0005	0.0008	与水混合实验	合格	合格
醛（以 HCHO 计）（质量分数）/%≤	0.002	0.005	蒸发残渣（质量分数）/%　≤	0.001	0.001
甲醇（质量分数）/%　≤	0.05	0.1	水分（质量分数）/%　≤	0.3	0.5
乙醇（质量分数）/%　≤	0.05	0.1	还原高锰酸钾物质	合格	合格
酸度（以 H^+ 计）/（mmol/g）　≤	0.0005	0.0008			

用途：化学试剂。

表 10.13.4　工业用环己酮的质量指标（GB 10669—2001）

项　目	指标 优等品	指标 一等品	指标 合格品
色度（Pt-Co 色号）/黑曾单位　≤	15	25	—
密度 ρ_{20}/（g/cm^3）	0.946～0.947	0.944～0.948	0.944～0.948
在 0℃、101.3kPa 时的馏程/℃	153.0～157.0	153.0～157.0	152.0～157.0
馏出 95mL 时的温度间隔/℃　≤	1.5	3.0	5.0
水分的质量分数（质量分数）/%　≤	0.08	0.15	0.20

续表

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
纯度的质量分数(质量分数)/%	≥	99.8	99.5	99.0
酸度(以乙酸计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	—
折射率 n_D^{20}		供需双方协商确定		
外观		无色透明液体,不纯物为浅黄色,有强烈的刺鼻臭味。致癌		

用途：主要用作有机合成原料和溶剂。

表 10.13.5 试剂用环己酮的质量指标（HG/T 3455—2000）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
环己酮($C_6H_{10}O$)(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	与水混合试验	合格	合格
折射率(n_D^{20})	1.4500～1.4510		蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.05	0.05

用途：化学试剂。

表 10.13.6 1-苯基-3-甲基-5-吡唑酮的质量指标（HG/T 2306—2007）

项目	指标		项目	指标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
1-苯基-3-甲基-5-吡唑酮(质量分数)/% ≥	98.5	98.0	盐酸溶液中的溶解性 ≤	全溶	—
干品初熔点/℃ ≥	127.0	127.0	外观	淡黄色结晶或粉末	
加热减量(质量分数)/% ≤	0.5	0.5			

用途：主要用于染料和制药。

表 10.13.7 工业 1-苯基-3-甲-5-吡唑酮的质量指标

项目	指标		项目	指标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
吡唑酮含量(质量分数)/% ≥	98.0	97.5	熔点范围/℃	127～129	127～130
在5%盐酸内溶解性	全溶	—	加热减量(质量分数)/% ≤	0.5	0.5

用途：生化研究。微量分析测定氰化物。药物与染料中间体。

表 10.13.8 试剂用甲基异丁基甲酮的质量指标（HG/T 3481—1999）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$CH_3COCH_2CH(CH_3)_2$(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.005	0.02
色度/黑曾单位 ≤	15	30	游离酸(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.02	0.03
密度(20℃)/(g/mL)	0.799～0.802		水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.1	0.2

用途：化学试剂。

表 10.13.9 2-莰酮的质量指标

项目		指标		
		优等品	一等品	二等品
含量(质量分数)/%(任选一)	化学法测总酮 ≥ GC 法测 2-莰酮 ≥	96.0	95.0	94.0
熔点(毛细管法)/℃	≥	174.0	170.0	165.0
不挥发物(质量分数)/%	≤	0.05	0.05	0.10
乙醇不溶物(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	0.015
酸值①/(mg KOH/g)	≤	0.01	0.01	0.01
硫酸显色①(标准 I_2)/(mol/L)	≤	0.001	—	—

续表

项　目	指　标		
	优等品	一等品	二等品
外观	白色粉末状结晶		
旋光度[α_0^{20}]/℃	－1.5～＋1.5		
水分	石油醚溶液清晰透明		

① 有特殊要求时。

用途：用于制造赛璐珞、化学漆、照相软片、炸药、香料、杀虫药、医药等。

表 10.13.10　试剂用苯肼戊三酮（茚三酮）的质量指标（HG/T 3456—2000）

项　目	指标	项　目	指标
苯并戊三酮($C_9H_4O_3 \cdot H_2O$)(质量分数)/%　≥	95.0	水溶解试验	合格
对氨基酸灵敏度试验	合格	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%　≤	0.1

用途：化学试剂。

表 10.13.11　2-羟基-4-正十二烷氧基二苯甲酮的质量指标

项　目	指　标		项　目	指　标	
	一级品	二级品		一级品	二级品
含量/%　≥	99.0	98.5	外观	类白色结晶粉末	黄色结晶粉末
干燥失重/%　≤	0.5	0.5			

用途：作紫外线吸收剂。

表 10.13.12　工业用 2-吡咯烷酮的质量指标（GB/T 26602—2011）

项　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
2-吡咯烷酮(质量分数)/%　≥	99.50	99.00	98.50
水分(质量分数)/%　≤	0.10	0.20	0.20
色度(铂-钴色号)/黑曾单位　≤	20	30	30
折射率 n_D^{25}	1.4820～1.4860		
外观(温度≥25℃)	无色或微黄色透明液体,无可见杂质		

用途：用于有机合成（如 1-乙烯基-2-吡咯烷酮），也用作溶剂等。

表 10.13.13　水处理药剂异噻唑啉酮衍生物的质量指标（SH/T 2604.09—2003）

项　目	指　标	
	低浓度	高浓度
外观	淡绿色或淡黄色液体	琥珀黄色-金黄色液体
活性物含量/%　≥	1.5	14.0
密度(20℃)/(g/mL)　≥	1.02	1.30
pH 值(原液)　≤	5.0(原液)	5.0(10%水溶液)
含氯活化物／不含氯活化物(质量比)	2.6～3.4	2.5～3.5

用途：广泛用于炼油厂、化肥厂、电厂、钢铁厂、化工厂、中央空调等行业的循环冷却水、油田注水及其他领域的杀菌灭藻。

表 10.13.14　食用 2,3-丁二酮的质量指标（GB 23488—2009）

项　目	指标	项　目	指标
含量(GC)/%　≥	98.0	外观	黄色至黄绿色液体
相对密度(25℃/25℃)	0.978～0.988	香气	在很稀薄的溶液中带有强烈的黄油香气
折射率(20℃)　≤	1.3920～1.3980		

用途：主要用于配制奶油、干酪发酵风味和咖啡等型香精；是生产吡嗪类香料的主要原料。

第11章 醛 和 醌

目 录

11.1 物 性 总 览

表 11.1.1 醛类的一般物性总览（Ⅰ 天干顺序排列部分）

名 称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲 醛	HCHO	30.03	无	气	刺激 1.2	815^{-20}	−118	−19.2	++	++	++	−石油醚；+苯、丙酮、氯仿
乙 醛	CH_3CHO	44.05	无	液	辛辣 1.3316	783^{18}	−123.5	20.2	6^{25}	∞	∞	∞苯、氯仿
丙 醛	CH_3CH_2CHO	58.08	无	液	易燃 1.3635^{20}	807^{20}	−81	47-9	20^{20}	∞	∞	
丁 醛	$CH_2CH_2CH_2CHO$	72.10	无	液	窒息 1.3843	817^{20}	−99	75.7	4	∞	∞	∞甲苯；++苯、丙酮
异丁醛	$(CH_3)_2CHCHO$	72.10	无	液	刺激 1.3730	794^{20}	−65.9	64.5	11^{20}	∞	∞	∞苯、氯仿
戊 醛	$CH_3(CH_2)_3CHO$	86.13	无	液	异香 1.3944^{20}	810^{20}	−92*	103.4	÷÷	+	+	
异戊醛	$(CH_3)_2CHCH_2CHO$	86.13	无	液	异味 1.3902^{20}	803^{17}	−51	92.5	÷	∞	∞	
己 醛	$CH_3(CH_2)_4CHO$	100.16	无	液	异味 1.4279	832^{20}		131	0.5^{20}	+	∞	∞氯仿
庚 醛	$CH_3(CH_2)_5CHO$	114.18	无	液	果香 1.4257^{20}	822^{15}	−45	表11.5.1和表11.5.2	0.02^{20}	∞	∞	+60%乙醇 33.3
辛 醛	$CH_3(CH_2)_6CHO$	128.22	无-淡黄	液	1.4217^{20}	821^{20}		表11.5.1和表11.5.2	÷	∞	∞	−甘油；∞多数有机溶剂
壬 醛	$CH_7(CH_2)_7CHO$	142.23	无	液	玫瑰香 1.4274	870^{19}		表11.5.1和表11.5.2	−	+	+	+丙三醇、矿物油、氯仿
癸 醛	$CH_3(CH_2)_8CHO$	156.27	无	液	橙味 1.4298^{15}	825^{15}		208^{-9}	−	+	+	−甘油；+脂肪油，挥发油
十一醛	$CH_3(CH_2)_9CHO$	170.29	无	油	玫瑰香 1.4322^{23}	825^{23}	−4*	$116\text{-}7^{2.3}$	−	+	+	+油类；−甘油
十二醛	$CH_3(CH_2)_{10}CHO$	184.31	白	蜡	脂肪香 1.433	832	44.5	$184\text{-}5^{13.3}$	−	+	+	
十四醛	$CH_3(CH_2)_{12}CHO$	212.38	白	片			30	$166^{3.1}$	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
十六醛	$CH_3(CH_2)_{14}CHO$	240.42					34	200^{4}	−	+	+	
十七醛	$CH_3(CH_2)_{15}CHO$	254.44					36	$203^{3.5}$		÷$_*$；++*	÷	÷冷乙醇

表 11.1.2 醛类的一般物性总览（Ⅱ 笔画顺序排列部分）

名 称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一画												
乙二醛	OHCCHO	58.04	黄晶或淡黄	液	1.3828	1140^{20}	15	50.4	+	++纯	++纯	
乙二醇缩甲醛	$OCH_2CH_2OCH_2$	74.08	无	液	1.3974	1060	−95	75-6	∞	+	+	+苯
乙丁醛	$(C_2H_5)_2CHCHO$	100.16				814^{20}		117-8	0.3^{20}	∞	∞	
4-乙氧-3-甲氧基苯甲醛	$CH_3OC_6H_3OC_2H_5CHO$	180.20					64-5	↑	÷÷*	+	+	
邻乙氧基苯甲醛	$C_2H_5OC_6H_4CHO$	150.18	黄	液			20-2	247-9	−	∞	∞	+苯
间乙氧基苯甲醛	$C_2H_5OC_6H_4CHO$	150.18	浅黄	液	1.5408^{20}	1077^{20}		245-6		+	+	+苯

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
对乙氧基苯甲醛	$C_9H_{10}O_2$	150.17	无	液	甜蜜花香气	1080^{21}	13-4	249				
对乙基-α,α-二甲基氢化肉桂醛	$C_{13}H_{18}O$	190.28	无	液	浓海风香气 1.505-9	946-56						
间乙氧对羟苯甲醛	$HOC_2H_5OC_6H_3CHO$	166.17					77-8		÷÷	+	+	
乙氨化三氯乙醛	$Cl_3CCHOHNH_2$	164.43					63-4	100//	÷÷	+	++	+CS_2、乙酸、苯
乙基香草醛	$C_2H_5O(OH)C_6H_3CH$	166.17	白或淡黄	晶			77-8		÷	+	+	
乙酰丙醛	$CH_3COCH_2CH_2CHO$	100.12	无	液	1.4257^{22}	1018^{22}	−21	186-8//	∞	∞	∞	
3-乙醛丙醛	$CH_3CO(CH_2)_2CHO$	100.11				1018	<−21	187/	∞	∞	+	
乙醇醛	$HOCH_2CHO$	60.05	无	固	1.4603	1366^{100}	95.7		++	+*	÷÷	
乙缩醛	$C_6H_{14}O_2$	118.18		液		821^{22}		102	6^{25}	∞	∞	
二画												
4-二乙氨基苯甲醛	$C_{11}H_{15}NO$	177.24	黄-棕黄	针			39-41	$174^{2.27}$	−	+	+	闪点 >110℃
4-二乙氨基-2-甲基苯甲醛	$C_{12}H_{17}NO$	191.27	棕黄	稠								
二乙醇缩甲醛	$CH_2(OC_2H_5)_2$	104.15	无	液	易燃 1.3748^{18}	824^{25}	−66.5	89	9^{18}	∞	∞	+水 7^{30}、苯、丙酮、氯仿
二乙醇缩丙烯醛	$CH_2CHCH(OC_2H_5)_2$	130.19		液	1.402^{20}	854^{15}		123-4	÷			
二乙醇缩氯乙醛	$ClCH_2CH(OC_2H_5)_2$	152.62		液	1.4170^{20}	1026^{25}		157	÷	∞	∞	//稀硫酸
二乙醇缩溴乙醛	$BrCH_2CH(OC_2H_5)_2$	197.02						170				
2,4-二甲氧基苯甲醛	$C_9H_{10}O_3$	166.18	白	针			71	$165^{1.3}$	−	+		+粗汽油、苯
3,4-二甲氧基苯甲醛	$C_9H_{10}O_3$	166.18		针			42-3	281	÷*	++		
邻二甲氨基苯甲醛	$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$	149.19						244		+	+	
间二甲氨基苯甲醛	$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$	149.19						$138^{1.2}$		+	+	
对二甲氨基苯甲醛	$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$	149.20	灰黄	叶或粉	苯甲醛气味		74-5	$176-7^{2.2}$	÷	+	+	+乙酸，苯，丙酮，氯仿
2-二甲基丁醛	$C_2H_5CHCH_3CHO$	86.14				807^{20}		90-2	−			
2,2-二甲基丙醛	$(CH_3)_3CCHO$	86.14				793^{17}	3	74-5				
二甲醇缩乙醛	$CH_3CH(OCH_3)_2$	90.12					−113.2	64^{100}	∞	∞	∞	
二丙醇缩醛	$CH_2(OCH_2C_2H_5)_2$	132.20				834^{20}	−97	137-8				
二氨缩三个糠醛	$(C_5H_4O)_3N_2$	268.26					117-21	250//	−	+	+	//酸
2,3-二羟基丙醛(α,β-)	$CH_2OHCHOHCHO$	90.08			浆或棱	1455	142	$145-50^{0.1}$	3^{18}	÷		

续表

名　　称	结　构　式 分　子　式	相对分子质量	颜色	晶形	特　性　或 折　射　率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,4-二羟基苯甲醛	$(HO)_2C_6H_3CHO$	138.12	黄		针湿空气中久置成棕色		135-6	220^{3}	÷	++	++	①
3,4-二羟基苯甲醛	$(HO)_2C_6H_3CHO$	138.12		片			153-4//		5	100*	++	+热水 33
2,4-二硝基苯甲醛	$C_7H_4N_2O_5$	196.12	黄-淡棕				72	$200^{1.6}$	÷÷	++	++	÷石油醚;+苯;//碱液
2,6-二硝基苯甲醛	$(NO_2)_2C_6H_3CHO$	196.12					123		+*	+	+	÷CS_2;+粗汽油
二氯乙醛	$CHCl_2CHO$	112.95	无	液	刺激	1436^{25}	−50*	88-90	+	∞		
2,5-二氯苯甲醛	$C_7H_4Cl_2O$	175.30	白	晶		850^{20}	58	231-3	−	+	+	+苯、氯仿
3,4-二氯苯甲醛	$C_7H_4Cl_2O$	175.30	白	晶			43-4	247^{-8}	−	÷*	÷	
二溴乙醛	$CHBr_2CHO$	201.85	无	液	催泪			142	∞	∞		
丁二醛	$(CH_2CHO)_2$	86.09	无	液	刺激　1.4626^{18}	1064		表 11.5.1 和表 11.5.2	+	+		
丁炔乙醛	CH_3CCCHO	68.03	无	液	刺激　1.4467^{17}	927	−26	107				
顺-丁烯二醛	CHOCHCHCHO	84.07	无	气	刺激			$56\text{-}9^{1.2}$	+	+		
反-2-丁烯醛	$CH_3CHCHCHO$	70.09	无	液	催泪　1.4362	848	−69	102.2	18.1^{20}	∞		∞苯、甲苯;++丙酮
丁醇醛	$CH_3CH(OH)CH_2CHO$	88.10	无	液	浆状　1.4610	1103		$83^{2.7}$	∞	∞		++丙酮
三、四画												
2,4,6-三甲苯甲醛	$(CH_3)_3C_6H_2CO_2H$	164.20	无	晶	异味		152-5			+		+氯仿
2,2,2-三氟乙醛	CF_3CHO	98.03	无	气				−19				
三氯乙醛	CCl_3CHO	147.40	无	液	刺激　1.4557^{20}	1512^{20}	−57	97.6	++	∞		
三氯乙醛·1水	$Cl_3CCH(OH)_2$	165.42	无	棱	辛辣、微香、微苦	1619^{50}	51.7	96.3//	474^{17}	77^{25}		②
2,2,3-三氯丁醛·1水	$CH_3CHClCCl_2CH(OH)_2$	193.47				1694^{4}	78/	//	+*	++		
三溴乙醛	Br_3CCHO	280.78	无	液	催泪　1.4384^{20}	2665	−69	102.2	×	+		
三溴乙醛·1水	$Br_3CCH(OH)_2$	298.79				2566^{40}	53.5		+	+		+甘油
三聚甲醛	$(CH_2O)_3$	90.08	白	针	甲醛味	1170^{65}	62-4	115//	21^{23}	++		③
三聚乙醛	$(C_2H_4O)_3$	132.16	无	液	异味　1.4049^{20}	992^{20}	12.5	128	12^{18}	∞		④
三聚甲硫醛	$CH_2(SCH_2)_2S$	138.26					247	↑150	÷*	÷		+苯
α-三聚乙硫醛	$(CH_3CHS)_3$	180.34					101	246-7	−	3.86^{25}		+苯
β-三聚乙硫醛	$(CH_3CHS)_3$	180.34					125-6	246-7	−	3.97^{25}		+氯仿
γ-三聚乙硫醛	$(CH_3CHS)_3$	180.34					81	100				
三聚正丁醛	$(C_4H_8O)_3$	216.31				918	−20	$116^{2.3}$				

① 微溶于苯；易溶于氯仿、冰乙酸；在酸和碱中分解。

② 微溶于苯，CCl_4、石油醚、松节油、橄榄油、氯仿；溶于热 CS_2；易溶于丙酮、氯仿、甲苯、吡啶。

③ 微溶于石油醚；溶于 CS_2、CCl_4、稀酸、稀碱液和苯；易溶于丙酮、氯仿、苯酚、苯烃、醚类、酯类和植物油；在中性和碱性溶液中稳定；遇少量强酸或酸性物时聚成甲醛。

④ 溶于沸水 5.9；∞氯仿、油类；在酸中分解。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
三聚异丁醛	$(C_4H_8O)_3$	216.31					59～60	195/	−	+		
三聚丙烯醛	$(C_3H_4O)_3$	168.19					45～50	/	÷÷*	+		
α-三聚苯甲硫醛	$(C_6H_5CHS)_3$	366.53					166-7		−	0.2^{25}		
β-三聚苯甲硫醛	$(C_6H_5CHS)_3$	366.53					225 /			0.04^{25}		+热乙酸
1,6-己二醛	$OCH(CH_2)_4CHO$	114.08				$953～959^{25}$	4	174-6	−			−丙二醇和甘油
2-己基肉桂醛	$C_{15}H_{20}O$	216.32	淡黄	油	香味 1.5500			$94.9^{1.3}$	÷÷	+		
水杨醛	$C_7H_6O_2$	122.12	无	油	焦灼味 1.5735^{20}	1167^{20}	−7	196-7	÷	+	+	×硫酸;+苯
月桂醛	$CH_3(CH_2)_{10}CHO$	184.32	无	叶			44.5	$184^{13.3}$	−	+	+	
2,6-壬二烯-1-醛	$C_9H_{16}O$	140.23			1.4700^{24}	863.2^{27}		89～90				
α-壬烯醛	$CH_3(CH_2)_5CH=CHCHO$	140.22	无	油	液 1.4502^{25}	841.8^{25}		189				
水合三氯乙醛	$CCl_3CH(OH)_2$	165.40	无	晶	透明	1901	52	97.5	+	+	+	+氯仿
水合氯醛	$C_2H_3O_2Cl_3$	165.40	无	单斜			53～57		+	+	+	
五画												
百合醛	$C_{14}H_{20}O$	204.31	无	液		945^{20}		113～115	−	+		
丙二醇-1,3-缩甲醛	$CH_2O(CH_2)_3O$	88.10				1034^{20}	−42	105-6	∞	∞	∞	
丙炔醛	$CHCCHO$	54.08	无	油	刺激 1.4033^{25}			59～61	++	+	+	+苯,甲苯,丙酮
丙烯醛	CH_2CHCHO	56.06	无	液	辛辣味 1.3998	841^{20}	−87.2	52.5	40^{20}	+	+	+丙酮
对异丙基苯甲醛	$(CH_3)_2CHC_6H_4CHO$	148.20	无-淡黄	油	辛辣 1.5301^{20}	978^{20}		235-6	−	+	+	
对异丙基-α-甲基苯丙醛	$C_{13}H_{18}O$	190.28	无	液	1.509	956^{25}		270		+		
丙酮醛	CH_3COCHO	72.06	黄	液	辛辣 1.4002^{18}	1045^{24}		72	+	++	++	+苯
甲苯氨基甲醛	$C_6H_5CH_3NCHO$	135.16				1095^{20}	13	$253^{95.5}$	÷÷	++		
邻甲氧基苯甲醛	$CH_3OC_6H_4CHO$	136.14	无	棱	1.560^{20}	1133^{20}	37-8	236	−	÷	++	−氯仿;÷苯
间甲氧基苯甲醛	$CH_3OC_6H_4CHO$	136.14	淡黄	油	1.5530^{20}	1119^{20}		230	−	+	+	+苯
对甲氧基苯甲醛	$CH_3OC_6H_4CHO$	136.14	无-浅黄	油	芳香 1.5764^{13}	1123^{20}	2.5	表 11.5.1 和 表 11.5.2	0.2	∞	∞	+苯;++丙酮,氯仿
2-甲基十一醛	$CH_3(CH_2)_8CHCH_3CHO$	184.31	无	油	柑橘香 1.4335	830		$114^{1.3}$		+		
2-甲基丙烯醛	$CH_2C(CH_3)CHO$	70.09	无	液	1.4191^{20}	837^{20}		68.4	6.4			
间甲基苯甲醛	C_8H_8O	120.15	无	液	1.5407^{21}	1019^{20}		199	÷	++	++	
邻甲基丁烯醛(顺)	CH_3CHCCH_3CHO	84.11				870^{20}		116.5				
邻甲基丁烯醛(反)	CH_3CHCCH_3CHO	84.11				870^{18}		$116^{98.5}$	2.5	∞	∞	
2-甲基丁醛	$CH_3CH_2CH(CH_3)CHO$	86.13	无	液	1.3869^{20}	809.2		92～93	−	+	+	
2-甲基正十一醛	$C_{15}H_{29}O_9$	353.40	无	油	1.432～1.435	830		114		+		

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2-甲基戊醛	$C_6H_{12}O$	100.16	无	液	果香	834		116	−	÷	+	
邻甲基戊烯醛	$C_2H_5CHCCH_3CHO$	98.14				854^{25}		137.3^{100}	−	∞	∞	
邻甲基苯甲醛	$CH_3C_6H_4CHO$	120.14				1039^{20}		196-9	÷	∞	∞	
间甲基苯甲醛	$CH_3C_6H_4CHO$	120.14				1019^{20}		199	÷	∞	∞	
对甲基苯甲醛	$CH_3C_6H_4CHO$	120.14				1019^{17}		204-5	÷	∞	∞	
2,2-甲基-3-羟基丙醛	$(CH_3)_2CCHOCH_2OH$	102.13					96-7	173^{100}	5	2.5	+	
2-甲基-3-羟基戊醛	$C_2H_5CHOHCHCH_3CHO$	116.16				986^{25}		$84.6^{1.5}$	+			
3-甲基-2-羟基苯甲醛	$CH_3C_6H_3OHCHO$	136.14					17	208-9	÷÷	+	+	+氯仿
5-甲基糠醛	$CH_3C_4H_2OCHO$	110.11				1109^{18}		186-7	3.3	++		
3-甲硫基丙醛	$CH_3SCH_2CH_2CHO$	104.12	淡黄	液	恶臭 1.4839^{20}	1040		165	−	+		+丙二醇
四聚乙醛	$(C_2H_4O)_4$	176.21	白	菱	毒	1271	246.2	↑112	−	÷	÷	①
四聚甲醛	$(CH_2O)_4$	120.11	无	粉	无臭	1430	113	175-80				
六～八画												
肉桂醛	$C_6H_5CHCHCHO$	132.15	淡黄	液	1.6195^{20}	1050	−7.5*	表11.5.1和表11.5.2	÷÷	4.5	∞	−粗汽油;∞油类、氯仿
3,4-亚甲二氧基苯甲醛	$C_8H_6O_3$	150.14	白	晶	有光泽		35.5-7.0	263	−	++	++	+丙二醇,−甘油
多聚乙醛	$(C_2H_4O)_{n=4\sim6}$	$(44.03)_n$	无	针、棱			246		−	÷	÷	②
多聚甲醛	$(CH_2O)_x$	$(30.03)_x$	白	无	甲醛味		121-3	↑120	25^{18}	−	−	+NaOH
多聚甲醛・x水	$(CH_2O)_n \cdot xH_2O$		白	固	甲醛味		150-60	↑120	$20\text{-}30^{18}$	−	−	③
吡啶-2-甲醛	C_6H_5NO	107.11		油	刺激 1.5389^{18}	1125^{18}		181	+	+	+	+乙酸乙酯
吡啶-3-甲醛	C_6H_5NO	107.11		液	刺激 1.5493^{20}	1135	8	210	+	+	÷	÷石油醚;+丙酮、氯仿
吡啶-4-甲醛	C_6H_5NO	107.11	微黄	油	刺激 1.5352^{25}	1122		77.7	+		+	
2-呋喃基丙烯醛	$C_7H_6O_2$	122.11	白-黄	针	肉桂香味		54	$135^{1.7}$	÷	+	+	+热水
半缩醛	RCH(OH)OR		无	液								
邻苯二甲醛	$C_6H_4(CHO)_2$	134.13	淡黄	针	随水气挥发		56-7		+	++	++	④
间苯二甲醛	$C_6H_4(CHO)_2$	134.13					89-90		÷	++		−石油醚
对苯二甲醛	$C_6H_4(CHO)_2$	134.13	白	针			116	$246^{102.8}$	÷	++	+	+碱液

① 溶于苯、氯仿；极微溶于热乙醚。

② 溶于苯、氯仿；不溶于 CS_2、乙酸、丙酮。

③ 微溶于丙酮；溶于热水、稀酸和 NaOH。

④ 溶于苯、丙酮、氯仿；微溶于石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
苯甲醛	C_6H_5CHO	106.12	无	液	苦杏仁味 1.5450	1046^{20}	−26	179	0.33	∞	∞	①
苯乙醛	$C_6H_5CH_2CHO$	120.14	无	液	香味 1.525^{20}	$1023\sim30^{25}$	<−10	193.5	÷	∞	∞	
3-苯丙醛	$C_6H_5CH_2CH_2CHO$	134.18	无	液	香味 1.520～1.532	1015	47	$221\text{-}4^{99}$	—	17	∞	+50% 乙醇
邻苯酰丙醛	$C_{10}H_{10}O_2$	162.19					118-9	$155^{3.3}$	1.7*	+	÷	
α-柠檬醛	$C_9H_{15}CHO$	152.23	无或淡黄		油 1.4880	890^{17}		229 /	—	∞	∞	∞甘油、矿物油、丙二醇
β-柠檬醛	$C_{10}H_{16}O$	152.23				888^{20}		$104^{1.5}$				
青叶醛	$C_6H_{10}O$	98.15	无	液	青叶香 1.4480	834		146				
茉莉醛	$C_{13}H_{18}O$	190.29	黄	液	茉莉香 1.5381^{20}	971^{20}		153-4				
九-十一画												
枯茗醛	$(CH_3)_2CHC_6H_4CHO$	148.20	无或淡黄	液	1.5301	978		235	—	+	+	
胡椒醛	$C_8H_6O_3$	150.13	白-黄白	晶	樱桃香		37	264	—	++	++	②
L-香茅醛	$C_9H_{17}CHO$	154.24	无	单	升华	1056	81-3		5^{80}	∞	∞	③
香草醛	$CH_3O(OH)C_6H_3CHO$	152.14	白-淡黄	单	香味	1056	81-3	285	5^{25}	++	++	④
异香草醛	$C_8H_8O_3$	152.14	白	晶		1196	116-7	$179^{2.0}$	÷	+	+	⑤
邻香草醛	$C_8H_8O_3$	152.14	淡黄	针			44-5	$128^{1.3}$	—	+		+丙酮
香柠檬醛	$C_{11}H_{18}O$	166.26	无	液	香味 1.4526	865-74				+		
D-香茅醛	$C_9H_{17}CHO$	154.24	无	油		855^{18}		204-8	÷÷	∞	∞	
邻氟苯甲醛	C_7H_5FO	124.12	淡黄	液	毒		−44.5	175				
间氟苯甲醛	C_7H_5FO	124.12	淡黄	油	毒			173				
对氟苯甲醛	C_7H_5FO	124.12	无	液	毒		−10	181.5		+		
邻氨基苯甲醛	C_7H_7NO	121.14	白	晶			39-40	//	÷÷	++	++	+苯、氯仿
间氨基苯甲醛	C_7H_7NO	121.14	淡棕	晶、粉			28-30		//		+	
对氨基苯甲醛	C_7H_7NO	121.14					71.5		+			
邻氨基苯甲醛	$NH_2C_6H_4CHO$	121.15	银白	叶	极易聚合		39-40	//	÷	++	++	—粗汽油;+苯、氯仿
间氨基苯甲醛	$NH_2C_6H_4CHO$	121.15	黄	粉			28-30				+	+各种无机酸
对氨基苯甲醛	$NH_2C_6H_4CHO$	121.15	黄	叶	1.3851	853	71-2	104	+	+	+	+各种无机酸

① 溶于液氨；易溶于粗汽油、丙酮；极易溶于苯；无限溶于氯仿。

② 溶于丙二醇和大多数非挥发性油，微溶于矿物油，不溶于甘油。

③ 溶于热苯、热粗汽油；易溶于 CS_2、丙酮和氯仿。

④ 易溶于 CS_2、冰乙酸、吡啶、氯仿。

⑤ 溶于乙酸、热水、热苯、氯仿；微溶于 CS_2、石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
桃金娘烯醛(右旋)	$C_{10}H_{14}O$	150.22		油	1.5030	987.2^{20}		$99.5^{0.13}$				
桃金娘烯醛(左旋)	$C_{10}H_{14}O$	150.22			1.52075			220-1				
桃金娘烯醛(外消旋)	$C_{10}H_{14}O$	150.22			1.536^{22}	996.9^{0}						
铃兰醛	$C_{14}H_{20}O$	204.31	无	液	$1.507^{28.51}$	949		258				
α-萘甲醛	$C_{10}H_7CHO$	156.17	无	晶	甲醛味	1148^{20}	36-7	291.6	+*	++	++	
β-萘甲醛	$C_{10}H_7CHO$	156.17	无	晶	刺激　1.6211^{100}	1078^{99}	60.8	305-6	÷÷	++	++	+热水
3-羟基丁醛	$C_4H_8O_2$	88.08	无	稠	1.4238^{20}	1103^{20}	<0*	$83^{2.7}$	∞	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
2-羟基丙醛	$CH_3CHOHCHO$	74.08		针			101-5		+	+	−	++乙酸、丙酮；−苯
2-羟基-1-萘甲醛	$C_{11}H_8O_2$	172.17	棕	针			82	$192^{3.6}$	−	+	+	+石油醚、碱液
5-羟基甲基糠醛	$C_6H_6O_3$	126.11		针	1.5627^{18}	1206^{25}	35.2	114-6	++	++	+	①
对羟基苯甲醛	HOC_6H_4CHO	122.12	无	针	微香	1129^{130}	116.5	↑	1.38^{31}	++	++	②
邻羟基苯甲醛	HOC_6H_4CHO	122.12	无	油	苦杏仁味　1.5736	1153^{25}	−7	表11.5.1和表11.5.2	1.7^{86}	∞	∞	
间羟基苯甲醛	$C_7H_6O_2$	122.12	无	针			106-8	240	÷	+	+	−轻石油；+热水，苯，丙酮
十二画以上												
2-硝基丙二醛	$NO_2CH(CHO)_2$	117.06					50-1		//	++	++	++氯仿
邻硝基苯甲醛	$NO_2C_6H_4CHO$	151.12	淡黄	针	苯甲醛味		42-4	156^{2}	÷÷	++	++	+苯
间硝基苯甲醛	$NO_2C_6H_4CHO$	151.12	淡黄	针	随水气挥发	1494	58	164^{3}	1.95^{122}	++*	++	+氯仿
对硝基苯甲醛	$NO_2C_6H_4CHO$	151.12	淡黄	针	升华		106.5		÷÷	++	÷	+冰乙酸、苯
α-硫杂茂甲醛	C_4H_3SCHO	112.14				1215^{21}		198			+	
葡萄糖缩三氯乙醛	$(D)C_8H_{11}O_6Cl_3$	309.54					187		0.9^{15}	6.6^{21}	++	
氯乙醛	CH_2ClCHO	78.50	无	液	催泪、腐蚀			85^{100}	+	++	++	
2-氯丙醛	$CH_3CHClCHO$	92.53				1182^{15}		86				
氯乙缩醛	$C_6H_{13}ClO_2$	152.62		液	1.4170^{20}	1018^{20}		157	÷*	∞	∞	//稀硫酸
3-氯丙醛	CH_2ClCH_2CHO	92.53	无	油	刺激　1.45572^{20}	1268^{15}	−57.5	125-30	−	//	//	
2-氯异丁醛	$(CH_3)_2CClCHO$	106.55				1053^{15}		90	−	+	+	
3-氯丁醛	$CH_3CHClCH_2CHO$	106.55						$30.5^{1.7}$	−	+	+	
邻氯丁烯醛	$CH_3CHCClCHO$	104.55				1140^{20}		146-8	−	+	+	
邻氯苯甲醛	ClC_6H_4CHO	140.57	无	液	1.5662^{20}	1290^{8}	11	208^{100}	÷÷	++	++	
间氯苯甲醛	ClC_6H_4CHO	140.57	无	棱	1.5650^{2}	1250^{15}	17-8	213.4	÷÷	++	++	
对氯苯甲醛	ClC_6H_4CHO	140.57	淡黄	棱	1.5552^{20}	1196^{61}	47.8	213^{100}	+*	++	++	

① 溶于苯、氯仿；易溶于丙酮、乙酸乙酯；微溶于石油醚。

② 溶于苯 4^{25}；易溶于丙酮 70^{25} 和热水。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
邻氯苯基丙烯醛	$ClC_6H_4CHCHCHO$	166.61					50	$150^{1.5}$	—	+	+	
对氯苯基丙烯醛	$ClC_6H_4CHCHCHO$						62	$156^{1.7}$	—	+	+	
4-氯-2-羟基苯甲醛	$ClOHC_6H_4CHO$	157.58			随蒸气挥发		52.5		—	+	+	+碱液
5-氯-2-羟基苯甲醛	$ClOHC_6H_4CHO$	157.58					99.5		—	+	+	+碱液
碘乙醛	CH_2ICHO	169.95				2140^{20}	−20	80 //	—	+	+	
邻碘苯甲醛	IC_6H_4CHO	232.02			挥发		37					
间碘苯甲醛	IC_6H_4CHO	232.02					57			+*		
对碘苯甲醛	IC_6H_4CHO	232.02					77-8	$264^{96.5}$		+*		
溴乙醛	CH_2BrCHO	122.95	无	液	催泪			104-5		+	+	
2-溴丙醛	$CH_3CHBrCHO$	136.98				1592^{20}		109.5		+	+	
2-溴丁醛	$CH_3CH_2CHBrCHO$	151.00				1469^{20}		$33^{2.3}$				
3-溴丁醛	$CH_3CHBrCH_2CHO$	151.00						$43^{2.9}$				
邻溴苯甲醛	C_7H_5BrO	185.03		液	易氧化 1.5960^{20}	1585	22	230	—	++		++苯
间溴苯甲醛	C_7H_5BrO	185.03	淡黄	液	易氧化 1.5935^{20}			233-6	—	++	++	
对溴苯甲醛	C_7H_5BrO	185.03	微黄	叶			57		—	++*	++	
3-邻溴苯基丙烯醛	$BrC_6H_4CHCHCHO$	211.06					67	$160^{1.8}$		++	++	
3-对溴苯基丙烯醛	$BrC_6H_4CHCHCHO$	211.06					81			++	++	
3-溴-4-氟苯甲醛	C_7H_4BrFO	203.01	无	固			31-3	$138\text{-}9^{0.27}$	—			+苯、甲苯等有机溶剂
邻溴邻羟苯醛	$BrOHC_6H_3CHO$	201.02					105		—	+	+	+碱液
间溴邻羟苯醛	$BrOHC_6H_3CHO$	201.02			随蒸气挥发		49		÷÷	+	+	+碱液
对溴邻羟苯醛	$BrOHC_6H_3CHO$	201.02					52		÷÷	+	+	+碱液
缩甲醛	$CH_2(OCH_3)_2$	76.09	无	液	1.3504^{25}	866^{15}	−105	41-2	33	∞	∞	
2-糠醛	C_4H_3OCHO	96.08	无	液	特香 1.5261	1159^{20}	−38.5	表11.5.1和表11.5.2	9.1^{18}	∞	∞	①
3-糠醛	C_4H_3OCHO	96.08	无	液		1110^{20}		144^{98}				

① 溶于水 19.9^{90}、苯和氯仿；易溶于丙酮。

表 11.1.3 醌类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二画												
2,3-二甲基对苯醌	$(CH_3)_2C_6H_2O_2$	136.14					55	↑	÷	+	+	
2,5-二甲基对苯醌	$(CH_3)_2C_6H_2O_2$	136.14					124-5	↑	÷*	++*	+	
2,6-二甲基对苯醌	$(CH_3)_2C_6H_2O_2$	136.14					72-3	↑				
1,4-二氨基蒽醌	$C_6H_4(CH)_2C_6H_2(NH_2)_2$	238.24	深紫	晶	金属光泽		268		+*	+		①
1,5-二氨基蒽醌	$H_2NC_6H_3(CO)_2C_6H_3NH_2$	238.24	深红	晶			319	↑	÷÷	÷	÷	②
1,8-二氨基蒽醌	$(H_2NC_6H_3)_2(CO)_2$	238.24					262		−	+	÷	
2,3-二氨基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(NH_2)_2$	238.24					>320					$+H_2SO_4$、$C_6H_5NO_2$；÷氯仿
2,6-二氨基蒽醌	$H_2NC_6H_3(CO)_2C_6H_3NH_2$	238.24					>310 /			÷*		$+H_2SO_4$；−氯仿
2,7-二氨基蒽醌	$H_2NC_6H_3(CO)_2C_6H_3NH_2$	238.24					>330	↑	−	÷		+浓酸
2,5-二羟基对苯醌	$(HO)_2C_6H_2O_2$	140.09					↑218 /		−	+	−	
5,8-二羟基萘醌	$(HO)_2C_{10}H_4O_2$	190.15					↑		÷*	÷	÷	+碱液
1,2-二羟基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	240.20					289.5	430	0.03^{100}	++	++	+碱液
1,3-二羟基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	240.20					263-4	↑	−	+		+热乙酸，丙酮
1,4-二羟基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	240.20	红、橙	晶			200-2	↑ /	÷	+	+	$+H_2SO_4$、碱液、冰乙酸
1,5-二羟基蒽醌	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_3OH$	240.20	绿-黄	片			280	↑	÷÷	÷	+	③
1,8-二羟基蒽醌	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_3OH$	240.20	橙	针			191		−	÷÷	÷	$+H_2SO_4$、乙酸、碱液
2,3-二羟基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	240.20					>280			÷*	÷÷	$+H_2SO_4$、乙酸、碱液
2,6-二羟基蒽醌	$(HOC_6H_3)_2(CO)_2$	240.20					>330			1.4^{17}	−	$+H_2SO_4$、乙酸、碱液
2,7-二羟基蒽醌	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_3OH$	240.20					>330↑	↑		+	÷÷	$+H_2SO_4$、乙酸、碱液
1,5-二硝基蒽醌	$(NO_2C_6H_3)_2(CO)_2$	298.20	淡黄	针			384-5	↑	−	÷÷	÷÷	+二甲苯、热硝基苯
1,8-二硝基蒽醌	$(NO_2C_6H_3)_2(CO)_2$	298.20	深黄	棱			311-2			÷		+硫酸、乙酸酐
2,7-二硝基蒽醌	$(NO_2C_6H_3)_2(CO)_2$	298.20					262	↑		−	÷	÷苯
2,3-二氯对苯醌	$(HO_2)C_6H_2Cl_2$	179.01					144-5	↑		+	+	−冷粗汽油
2,5-二氯对苯醌	$(HO_2)C_6H_2Cl_2$	179.01				1815^{24}	166-70	↑	+*	++	++	+乙酸
2,5-二氯对苯醌	$Cl_2C_6H_2O_2$	176.99					155-60		÷*	++	++	÷苯
2,6-二氯对苯醌	$Cl_2C_6H_2O_2$	176.99					120-1	↑<120	÷*	++*		+氯仿
2,6-二氯苯醌	$Cl_2C_6H_2O_2$	176.99	黄	晶	随水汽挥发		121		÷	+*		+氯仿
2,3-二氯-α-萘醌	$OC_{10}H_4Cl_2O$	227.05					192-3		−	+*	÷	
1,3-二氯蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2Cl_2$	277.10	黄	针			208.5		−	−		+乙酸、$C_6H_5NO_2$

① 溶于苯胺、吡啶和硝基苯；易溶于苯。

② 溶于热硝基苯；微溶于丙酮、氯仿。

③ 溶于 KOH、H_2SO_4；易溶于苯；不溶于 BaOH、硝酸钠。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
1,4-二氯蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2Cl_2$	277.10	黄	针			187.5		—	÷÷	÷÷	＋热苯
1,5-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_3Cl_2$	277.10	黄	针			251		—	÷		①
1,6-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_3Cl_2$	277.10	黄	针			203.5		—			
1,8-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_3Cl_2$	277.10	淡黄	针			202.5		—	÷		＋硝基苯、热甲苯、$C_6H_5NO_2$
2,3-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_2Cl_2$	277.10	黄	针			269		—	÷		＋热苯
2,6-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_3Cl_2$	277.10	黄	针			282		—			
2,7-二氯蒽醌	$C_6H_3(CO)_2C_6H_3Cl_2$	277.10	黄	针			210.5		—			＋$C_6H_5OCH_3$
1,3-二溴蒽醌	$Br_2C_{14}H_6O_2$	366.02					210			÷÷	÷÷	＋H_2SO_4
2,3-二溴蒽醌	$Br_2C_{14}H_6O_2$	366.02					289.5			÷÷		＋热苯
2,6-二溴蒽醌	$Br_2C_6H_2CO_2C_6H_4$	366.02					269.5	↑		÷÷*		＋苯、氯仿
2,7-二溴蒽醌	$BrC_6H_3(CO)_2C_6H_3Br$	366.02					245			÷÷*		÷热乙酸
三～八画												
1,2,4-三羟基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H(OH)_2$	256.20					256-7		÷*	＋	＋	
1,2,6-三羟基蒽醌	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	256.20					＞360	459 /	÷÷*	＋	÷	
1,2,7-三羟基蒽醌	$HOC_6H_3(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	256.20					369	462 /	÷*	＋＋*	÷	
三氯对苯醌	OC_6HCl_3O	211.44					168-9	↑	—	＋＋*	＋＋	
四甲基对苯醌	$(CH_3)_4C_6O_2$	164.21					111	↑100	—	＋＋	＋＋	＋苯
四氢对苯醌	$OC(CH_2)_4CO$	112.12					78	↑100	＋	＋	＋	
四氯苯醌	$C_{24}H_{16}Cl_4O_8$	574.19	黄	晶	叶状或棱柱		290		÷	÷	＋	
1,2,5,6-四羟基蒽醌	$(HO)_2C_6H_2(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	272.20						↑	÷*	＋	÷÷	＋H_2SO_4、热乙酸
1,2,5,7-四羟基蒽醌	$(HO)_2C_6H_2(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	272.20					＞360	↑ //	—		÷÷	－CS_2；÷乙酸
1,2,5,8-四羟基蒽醌	$(HO)_2C_6H_2(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	272.20					275	↑		÷	÷	＋H_2SO_4、碱液
四硝基-1,8-二羟基蒽醌	$C_{14}H_4O_{12}N_4$	420.20					//	炸	÷÷*	＋	＋	
四氯对苯醌	OC_6Cl_4O	245.89	金黄	单/苯		1970	290	↑80	—	÷*	—	÷CS_2、CCl_4、氯仿；＋苯
四溴对苯醌	OC_6Br_4O	423.72					300	↑	—	＋*	÷	
1,2,3,5,6,7-六羟基蒽醌	$C_{14}H_2O_2(OH)_6$	304.20					↑ /		—	÷÷	÷÷	＋H_2SO_4、碱液
2-甲基-1,4-苯醌	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124.13					124-5	$163^{1.4}$	＋＋	＋＋	＋＋	
2-甲-3-羟基萘醌-[1,4]	$CH_3OHC_{10}H_4O_2$	188.17			随蒸气挥发		172-3		＋	＋	＋	＋稀碱液
2-甲基-1,4-萘醌	$CH_3C_{10}H_5O_2$	182.26	亮黄	晶	随蒸气挥发		106		—	＋	＋	÷石油醚；＋苯、氯仿、植物油
1-甲基蒽醌	$C_{15}H_{10}O_2$	222.25	黄	针			171-2				÷	＋乙酸、粗汽油；＋＋苯

① 溶于甲苯、硝基苯、硫酸、苯甲醚、苯甲醇；微溶于乙酸、苯、甲苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2-甲基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3CH_3$	222.25	无	针			176.5	↑	—	+	+	①
亚胺醌	$C_{16}H_{22}N_2O_6$	338.36	枣红	晶	片或针状		77-8		+	++	++	++氯仿;÷石油醚
百里香醌	$OC_6H_2CH_3C_3H_7O$	164.21					46.7	232	÷÷	+	+	
百里氢醌	$C_{10}H_{14}O_2$	166.22		棱			140-3	290	+*	++	++	
百里醌	$C_{10}H_{12}O_2$	164.21	黄	三			46-7	232	÷÷	+	+	
苊醌	$C_{10}H_6COCO$	182.17	黄	针			261-3	↑	—	÷		÷乙酸;+热甲醇;++苯
α,β-吲哚醌	$C_8H_5O_2N$	147.14	黄红-橙红	单斜	味苦		200～201		÷冷+热	+	+	+氢氧化钠(变黄)
1,2-苯并蒽醌	$C_{18}H_{10}O_2$	258.26					168	↑	—	÷	÷	++苯、氯仿
邻苯醌	$C_6H_4O_2$	108.09	棕红	片	刺激			// 60-70	//		÷	—石油醚;+苯;++丙酮
对苯醌	$CO(CHCH)_2CO$	108.09	金黄	单	刺激	1318[20]	115.7//	↑	÷*	+	+	÷石油醚;+热石油
十画以上												
1-氨基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3NH_2$	223.22	红	针			256	↑	—	++	++	②
2-氨基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3NH_2$	223.22	红橙	针			302	↑	—	+	—	③
菲醌	$C_6H_4(CO)_2H_4$	208.20	橙红	针	升华	1405[4]	206-7	↑360	÷÷	+*	÷	+冰乙酸、苯;×硫酸
1-羟基蒽醌	$C_{14}H_8O_3$	224.23	橙红	针			194-5	↑	—	+	+	+碱液、苯
1,2-萘醌	$C_{10}H_6O_2$	158.15	金黄	针			// 115		÷÷	+	+	④
1,4-萘醌	$C_{10}H_6O_2$	158.15	金黄	针	苯醌味	1442	125.6	↑ 100	÷÷	++*	+	⑤
2,6-萘醌	$C_{10}H_6O_2$	158.15					135			+ //	÷÷	—石油醚
1,2-萘醌(β-,邻-)	$C_{10}H_6O_2$	158.15	橙黄	晶或粉		1450	125//		÷÷	+	+	+硫酸、5%NaOH、苯
1,4-萘醌(α-,对-)	$C_{10}H_6O_2$	158.15	黄	晶	苯醌味	1422	125.6	>100↑	0.35	++*	++	⑥
2,6-萘醌(跨位型)	$C_{10}H_6O_2$	158.15	橙	棱			135			+	÷	⑦
菲醌	$C_{14}H_8O_2$	208.22	黄	针		1405	206-7	360↑	—		+	+苯
䓛醌	$C_{10}H_6(CO)_2C_6H_4$	258.26					235-9	↑	—	+*	÷÷	
2-羟基萘醌	$C_{10}H_5O_2OH$	174.15					190 //	↑	÷*	+	+	
3-硝基-1,2-二羟基苯醌	$C_{14}H_7O_6N$	285.20					244//	↑ /	÷			+碱液,苯,氯仿
4-硝基-1,2-二羟基苯醌	$C_{14}H_7O_6N$	285.20					289//		÷÷			⑧

① 溶于浓硫酸、冰乙酸；易溶于苯、甲苯。

② 易溶于苯、热硝基苯、盐酸、氯仿和冰乙酸。

③ 溶于苯、丙酮、氯仿；不溶于碱液。

④ 溶于苯、硫酸和 5%浓度的 $NaOH+NaHCO_3$。

⑤ 溶于碱液；易溶于 CS_2、苯和氯仿；微溶于石油醚。

⑥ 溶于 CS_2、苯、氯仿、碱液；微溶于石油醚。

⑦ 微溶于苯；易溶于甲醇；在乙酸、吡啶中分解。

⑧ 溶于碱液、苯、H_2SO_4 和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	晶形	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
硝基-3-甲基苯醌	$NO_2CH_3C_{14}H_6O_2$	267.23					269-70	// ↑ 330		÷÷	÷÷	$+C_6H_5NO_2$；÷苯，氯仿
1-硝基蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3NO_2$	253.20	琥珀	针			233	270^{1}	—	÷	÷÷	
2-硝基蒽醌	$O_2C_{14}H_7NO_2$	253.20					184.8	270^{1}		÷÷	÷	$+H_2SO_4$；++氯仿
1-氯蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3Cl$	242.65	黄	针			162	↑	—	÷*		+乙酸、硝基苯、热苯
2-氯蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3Cl$	242.65	淡黄	针			208.5		—	+	+	①
氯醌	OC(CClCCl)$_2$CO	245.89	黄	单	升华		290	↑	—	+*	+	$÷CS_2$、氯仿；+苯
1,2-蒽醌	$C_{10}H_6(CO)_2(CH)_2$	208.22	橙	针/乙醇			188 //		÷÷	3		+热氯仿
1,4-蒽醌	$C_{10}H_6(COCH)_2$	208.22	黄	针/乙醇			210 //					
9,10-蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_4$	208.20	淡黄	正	升华	1438^{20}	286	380	÷÷	0.05^{18}	÷÷	②
1-溴蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3Br$	287.11					188	↑				$+H_2SO_4$
2-溴蒽醌	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3Br$	287.11	淡黄色或白色晶体粉末			204-5						
10,10-缩二蒽醌	$(C_6H_4COC_6H_4C)_2$	384.40					> 300		—	÷	÷	$+H_2SO_4$
樟脑醌	$C_{10}H_{14}O_2$	166.21	黄	针				199 ↑		÷*	+	
醌氢醌	$C_6H_4O_2C_2H_4(OH)_2$	218.21	暗绿	正	↑	140120	171	↑ //	0.3520	3.32	++	③

① 溶于热苯、硝基苯、乙酸、乙酸乙酯和浓硫酸。

② 溶于浓硫酸、热 CCl_4；微溶于热乙醇 2.25、苯和氯仿。

③ 溶于甲醇、热水、液氨；微溶于氯仿；不溶于石油醚。

表 11.1.4　醛和醌的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压 /kPa	燃烧性	闪点 /℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲醛	50-00-0	83012	13.33(−57.3℃)	易	50(37%)	430	甲	7.0/73.0	W,P,R,T	8.3	R23/24/25;R34;R40;R43	S26;S36/37/39;S45;S51
乙醛	75-07-0	31022	98.64(20℃)	易	−39	140	甲	4.0/57.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R36/37;R40	S16;S33;S36/37
丙醛	123-38-6	32067	34.4(20℃)	易	−30	190	甲	2.3/21.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S29;S9
丁醛	123-72-8	32068	12.20(20℃)	易	−22	190	甲	1.4/12.5	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S29;S33;S9
异丁醛	78-84-2	31023	15.3(20℃)	易	<−15	165	甲	1.0/12.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R22	S16;S29;S33;S9
戊醛	110-62-3	32069	3.5(20℃)	易	−8	385	甲	2.6/14.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
异戊醛	590-86-3	32069	—	易	−4	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
己醛	66-25-1	33573	1.15(20℃)	易	32(O.C)	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S16;S26;S37/39
正庚醛	111-71-7	33574	0.4(25℃)	易	35	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R38	S16;S37
辛醛	124-13-0	33575	2.67(72℃)	易	51	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S16

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
2-乙基丁醛	97-96-1	32070	1.83(20℃)	易	21.1	—	甲	1.2/7.7	R,G,T,KP,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S24/25
2-乙基己醛	123-05-7	33575	0.13(20℃)	易	44	375	乙	0.8/72	W,P,R,G,T	3.3		
乙基丙基醛	628-32-0	31028		易	<−20	—	甲	1.7/9.6	1,T,P,G,R	3.1		
丁二醛	638-37-9		0.13	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
丁烯缩醛	10602-34-3			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
异丁烯醛	78-85-3	32072	16.13(20℃)	易	−15	—	甲	2.1/15.5	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R24/25;R26;R34	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
2-丁烯醛;巴豆醛	123-73-9	32071	4.00(20℃)	易	13	230	甲	2.1/15.5	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R24/25;R26;R37/38;R41;R48/22;R50;R68	S26;S28A;S36/37/39;S45;S61
二乙醇缩甲醛	462-95-3	31031	—	易	<−18	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R36/37/38	S16;S26;S33;S37/39;S9
2,2-二甲基-4-戊烯醛	5497-67-6			易	18	—	甲	—	W,P,R,G,T		R11;R36/37/38	S16;S26;S33;S36
二甲基乙缩醛	534-15-6	31031	8.0(20℃)	易	−18～23	—	甲	—	G,P,R,KP,T,Sw	3.1	R11	S16;S33;S9
2,3-二甲基戊醛	32749-94-3	33574		易	58	—	乙	—	G,P,R,T,Sw	3.3		
对二甲基氨基苯醛	100-10-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R52/53	S61
二甲基氯乙缩醛	97-97-2	33579		易	28	232.2	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20/21/22	S16;S26;S28A
2,4-二羟基苯甲醛	95-01-2		2.93(220～228℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S37/39
二氯乙醛	79-02-7	83009	6.67(20℃)	易	60	—	乙	—	W,P,R,T	8.3	R24/25;R26;R34;R40;R50	S26;S28;S36/37/39;S45;S61
二氯丙醛	10140-89-3			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		
三氯乙醛	75-87-6	61079	4.67(20℃)	不然	※	※		※	P,R,T,W	6.1	R22;R26;R36/37/38	S26;S28;S36/37/39;S45
三聚乙醛	123-63-7	33576	1.33(24℃)	易	27	235	甲	1.3/—	W,P,R,G,T	3.3	R11	S16;S29;S33;S9
己二醛	1072-21-5		1.2(92～94℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
水杨醛	90-02-8	61599	0.13(33℃)	可	76	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R21/22;R36/38	S26;S36/37/39
对丙氧基苯醛	5736-85-6			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S36/37
丙烯醛	107-02-8	31024	28.53(20℃)	易	−26	220	甲	2.8/31.0	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R24/25;R26;R34;R50	S23;S26;S28;S36/37/39;S45;S61
丙烯醛二乙缩醛	3054-95-3	32095	—	易	4	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R36	S9;S16;S26;S33
1,2,5,6-四氢化苯甲醛	100-50-5	33580	0.21(20℃)	易	54.4	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R21;R36/37/38	S26;S36;S45
对甲苯醛	104-87-0			可	80	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/38	S26;S37/39

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
3-甲氧基丁醛	5281-76-5			易	60	—	乙	—	W,P,R,G			
对甲氧基苯甲醛	123-11-5		0.13(73℃)	可	108	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	
2-甲基-2-戊烯醛	623-36-9			易	31	—	乙	—	P,R,G,T			
2-甲基-3-乙基丙烯醛				易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
2-甲基丁醛	96-17-3	32069	6.7(25℃)	易	4	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R36	S16;S26;S39
3-甲基戊二醛	6280-15-5			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
甲缩醛	109-87-5	31031	43.99(20℃)	易	−17	235	甲	1.6/17.6	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R36/37/38	S16;S26;S37/39
多聚甲醛	30525-89-4	41533	0.19(25℃)	易	70	300	乙	7.0/73.0	W,P,R,G,T	4.1	R20/22;R36/37/38;R40;R43	S24;S26;S36/37/39;S45
呋喃甲醛	98-01-1	33581	0.33(25℃)	易	60	315	乙	2.1/19.3	W,P,R,G,T	3.3	R21;R23/25;R36/37;R40	S1/2;S26;S36/37/39;S45
2,3-环氧丙醛	765-34-4	33578	10.13(57～58℃)	易	—	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.3		
苯乙醛	122-78-1		1.3(78℃)	可	67.8	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R43	S24;S37
苯甲醛	100-52-7		0.13(26℃)	易	64	192	乙	—	W,P,R,G,T		R22	S24
氰乙醛	1544-46-3			易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
4-氰丁醛	461-53-0		6.7(49℃)	易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
对氨基苯醛	556-18-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2-羟基-5-氯苯甲醛	635-93-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
3-羟基丁醛	107-89-1	61598	—	可	65.6	250	丙	—	W,P,R,T,G	6.1		
α-羟基己二醛	141-31-1		2.26(20℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
对羟基苯甲醛	123-08-0			可	—	—	丙	—	W,P,R,G		R36/37/38	S24/25
氯乙缩醛	621-62-5		2.6(62℃)	易	29	—	乙	—	W,P,R,G,T		R10;R36/37/38	S16;S26;S28A
氯乙醛	107-20-0	61079	13.3(45℃)	可	87.8	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R24/25;R26;R34;R40;R50	S26;S28;S61S36/37/39;S45
对硝基苯甲醛	555-16-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
间硝基苯甲醛	99-61-6			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S24/25
对苯醌	106-51-4	61822	0.01(25℃)	可	—	435	—	—	W,P,R,T	6.1	R23/25;R36/37/38;R50	S26;S28A;S45;S61
2,3-二氰-5,6-二氯苯醌	84-58-2	61823		可	—	—	丙	—	S,R,G,T	6.1	R20/21;R25;R37/38;R41	S26;S36/37;S45

11.2 醛　　类

表 11.2.1　液态醛类的密度　　　　单位：kg/m³

名　　称	温　度　/℃										
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60	80	100
甲　醛	924.4	898.7	872.0	844.2	815.0	784.1	751.2	715.5	676.1	631.2	576.9
乙　醛	919.1	897.5	875.3	852.4	828.6	803.9	778.1	750.9	722.0	691.0	657.2
丙　醛			883.5	862.9	841.7	819.8	797.0	773.3	748.5	722.2	694.3
丁　醛		899.9	881.3	862.2	842.7	822.5	801.7	780.2	757.7	734.3	709.6
甲缩醛	990.6	970.4	949.6	928.2	906.2	883.3	859.7	835.0	809.1	781.7	752.6
乙缩醛				888.5	868.1	847.3	826.5	804.9	782.5	758.5	733.6
三氯乙醛				1612	1579	1546	1512	1477	1441	1403	1364
三聚乙醛							1205	1179	1153	1125	1097
丙烯醛		947.5	927.0	906.0	884.4	862.0	838.9	814.8	789.7	763.3	735.3
反-丁烯醛			925.6	908.1	890.2	871.8	852.9	833.5	813.5	792.7	771.2
名　　称	温　度　/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	300
甲　醛	501.5	436.9^{130}									
乙　醛	619.5	575.8	521.1	435.1							
丙　醛	664.2	631.2	594.1	550.3	493.6	386.4					
丁　醛	683.4	655.4	624.8	590.8	551.6	503.2	431.3	345.6^{250}			
甲缩醛	721.1	686.6	647.8	602.1	543.2	436.7					
乙缩醛	706.9	679.0	650.1	616.2	578.5	532.9	466.7	389.3^{250}			
三氯乙醛	1323	1280	1234	1185	1131	1072	1003	918.8	795.2	664.9^{290}	
三聚乙醛	1068	1037	1004	969.6	933.8	895.4	852.5	803.1	744.6	662.9	596.1^{310}
丙烯醛	705.3	672.7	636.6	595.1	544.3	471.5	401.3^{230}				
反-丁烯醛	748.7	725.0	700.0	673.2	644.3	612.3	576.0	532.6	474.3	430.2^{290}	

表 11.2.2　甲醛水溶液的浓度及密度（15℃）　　　　单位：kg/m³

浓度(质量分数)/%	ρ	浓度(质量分数)/%	ρ	浓度(质量分数)/%	ρ	浓度(质量分数)/%	ρ
1	1002	15	1043	32	1090	40	1111
5	1014	20	1056	34	1096	42	1116
10	1028	25	1071	36	1102	45	1124
15	1043	30	1085	38	1106	50	1139

表 11.2.3　工业甲醛溶液的密度和甲醛、甲醇含量

（用甲醇作阻聚剂时，按 GB 611 中 5.1 条的规定，测定甲醛溶液的密度，由密度值及按 4.1 条的规定测得的甲醛，查下表可得甲醛溶液中甲醇的含量）

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在 20℃时的相对密度										
	1.041	1.042	1.043	1.044	1.045	1.046	1.047	1.048	1.049	1.050	1.051
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.2	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2
31.4	22.4	22.1	21.7	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4
31.6	22.7	22.3	21.9	21.5	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6
31.8	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8
32.0	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3	19.8	19.4	19.0
32.2	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.1	19.7	19.3

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.041	1.042	1.043	1.044	1.045	1.046	1.047	1.048	1.049	1.050	1.051
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
32.4	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.5
32.6	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.7
32.8	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0
33.0	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2
33.2	24.4	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4
33.4	24.6	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.9	21.4	21.0	20.6
33.6	24.8	24.4	24.0	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.8
33.8	25.0	24.6	24.2	23.9	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1
34.0	25.2	24.8	24.4	24.0	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3
34.2	25.4	25.1	24.7	24.3	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6
34.4	25.7	25.3	24.9	24.5	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8
34.6	25.9	25.5	25.1	24.7	24.4	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0
34.8		25.7	25.4	25.0	24.6	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2
35.0		26.0	25.6	25.2	24.8	24.4	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4
35.2			25.8	25.4	25.0	24.6	24.2	23.9	23.5	23.1	22.6
35.4			26.1	25.7	25.3	24.9	24.5	24.1	23.7	23.3	22.9
35.6				25.9	25.5	25.1	24.7	24.3	23.9	23.5	23.1
35.8				26.1	25.7	25.3	24.9	24.5	24.1	23.7	23.3
36.0					25.9	25.5	25.1	24.7	24.3	23.9	23.5
36.2					26.2	25.8	25.4	25.0	24.6	24.2	23.8
36.4						26.0	25.6	25.2	24.8	24.4	24.0
36.6						26.2	25.8	25.4	25.0	24.6	24.2
36.8							26.0	25.6	25.2	24.8	24.4
37.0							26.2	25.8	25.4	25.0	24.6
37.2								26.0	25.6	25.2	24.8
37.4									25.8	25.4	25.0
37.6									26.0	25.6	25.2
37.8										25.9	25.5
38.0										26.1	25.7
38.2											25.9

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.052	1.053	1.054	1.055	1.056	1.057	1.058	1.059	1.060	1.061	1.062
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.2	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.4	14.0	13.6
31.4	18.0	17.6	17.2	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3	13.8
31.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1
31.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3
32.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6
32.2	18.9	18.5	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.8
32.4	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0
32.6	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3
32.8	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5
33.0	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7
33.2	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.7	16.4	16.0
33.4	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2
33.6	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4
33.8	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.6
34.0	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.052	1.053	1.054	1.055	1.056	1.057	1.058	1.059	1.060	1.061	1.062
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
34.2	21.2	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1
34.4	21.4	21.0	20.6	20.2	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3
34.6	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6
34.8	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8
35.0	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0
35.2	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2
35.4	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5
35.6	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7
35.8	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9
36.0	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1
36.2	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4
36.4	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6
36.6	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8
36.8	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0
37.0	24.2	23.8	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3
37.2	24.4	24.0	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5
37.4	24.6	24.2	23.9	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7
37.6	24.8	24.4	24.1	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9
37.8	25.1	24.7	24.3	23.9	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1
38.0	25.3	24.9	24.5	24.1	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4
38.2	25.5	25.1	24.7	24.3	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6
38.4	25.7	25.3	24.9	24.5	24.1	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8
38.6	25.9	25.5	25.1	24.7	24.4	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0
38.8	—	25.8	25.4	25.0	24.6	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.063	1.064	1.065	1.066	1.067	1.068	1.069	1.070	1.071	1.072	1.073
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.2	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1
31.4	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.7	9.3
31.6	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6
31.8	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	11.0	10.6	10.2	9.8
32.0	14.2	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7	11.3	10.9	10.4	10.0
32.2	14.4	14.0	13.6	13.2	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3
32.4	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.5
32.6	14.9	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.7
32.8	15.1	14.7	14.3	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0
33.0	15.3	14.9	14.5	14.1	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2
33.2	15.6	15.2	14.8	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5
33.4	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7
33.6	16.0	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0
33.8	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2
34.0	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4
34.2	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3	13.8	13.4	13.0	12.6
34.4	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1	13.7	13.3	12.9

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.063	1.064	1.065	1.066	1.067	1.068	1.069	1.070	1.071	1.072	1.073
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
34.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.8	14.3	13.9	13.5	13.1
34.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4
35.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6
35.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8
35.4	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1
35.6	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3
35.8	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.3	14.9	14.5
36.0	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1	14.7
36.2	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0
36.4	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2
36.6	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4
36.8	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6
37.0	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9
37.2	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1
37.4	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3
37.6	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5
37.8	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3	17.9	17.5	17.1	16.7
38.0	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0
38.2	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2
38.4	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4
38.6	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.6
38.8	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19.0	18.6	18.2	17.8
39.0	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20	19.6	19.2	18.8	18.4	18.1
39.2	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.3
39.4	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5
39.6	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7
39.8	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9
40.0	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2
40.2	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4
40.4	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0	19.6
40.6	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21.0	20.6	20.2	19.8
40.8	24.0	23.6	23.2	22.8	22.4	22.0	21.6	21.2	20.8	20.4	20.0
41.0	24.2	23.8	23.4	23.0	22.6	22.2	21.8	21.4	21	20.6	20.2
41.2	24.5	24.1	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5
41.4	24.6	24.3	23.9	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1	20.7
41.6	24.9	24.5	24.1	23.7	23.3	22.9	22.5	22.1	21.7	21.3	20.9
41.8	25.1	24.7	24.3	23.9	23.5	23.1	22.7	22.3	21.9	21.5	21.1
42.0	25.3	24.9	24.5	24.1	23.7	23.3	23.0	22.6	22.1	21.8	21.4

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.074	1.075	1.076	1.077	1.078	1.079	1.080	1.081	1.082	1.083	1.084
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.2	8.7	8.3	7.9	7.5	7.0	6.6	6.2	5.8	5.4	5.0	4.6
31.4	8.9	8.5	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9
31.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.7	6.3	5.9	5.5	5.1
31.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.2	5.8	5.4
32.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6
32.2	9.9	9.5	9.1	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.2	5.8
32.4	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	6.1
32.6	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1	6.7	6.3
32.8	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6
33.0	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8
33.2	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0
33.4	11.3	10.9	10.5	10.1	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2
33.6	11.6	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5
33.8	11.8	11.4	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7
34.0	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.7	8.3	7.9
34.2	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2
34.4	12.5	12.1	11.7	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4
34.6	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6
34.8	13.0	12.6	12.2	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9
35.0	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1
35.2	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3
35.4	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7	11.3	10.8	10.4	10.0	9.6
35.6	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9
35.8	14.1	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1
36.0	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3
36.2	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6
36.4	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8
36.6	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	1I.4	11.0
36.8	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2
37.0	15.5	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5
37.2	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7
37.4	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9
37.6	16.1	15.7	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2
37.8	16.3	16.0	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4
38.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6
38.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8
38.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.5	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1
38.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.7	15.3	14.9	14.5	14.1	13.7	13.3
38.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5
39.0	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8
39.2	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0
39.4	18.1	17.8	17.4	17.0	16.4	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6	14.2
39.6	18.3	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.8	14.4
39.8	18.5	18.1	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8	15.4	15.0	14.6
40.0	18.8	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0	15.6	15.2	14.9
40.2	19.0	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.7	16.3	15.9	15.5	15.1
40.4	19.2	18.8	18.4	18.0	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.7	15.4
40.6	19.4	19.0	18.6	18.2	17.9	17.5	17.1	16.7	16.3	15.9	15.6
40.8	19.6	19.2	18.8	18.4	18.1	17.7	17.3	16.9	16.5	16.1	15.8
41.0	19.8	19.4	19.0	18.7	18.3	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4	16.0
41.2	20.1	19.7	19.3	18.9	18.5	18.1	17.8	17.4	17.0	16.6	16.2
41.4	20.3	19.9	19.5	19.1	18.7	18.4	18.0	17.6	17.2	16.8	16.4
41.6	20.5	20.1	19.7	19.3	18.9	18.6	18.2	17.8	17.4	17.0	16.6
41.8	20.8	20.4	20.0	19.6	19.2	18.8	18.4	18.0	17.7	17.3	16.9
42.0	21.0	20.6	20.2	19.8	19.4	19	18.6	18.2	17.9	17.5	17.1

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.085	1.086	1.087	1.088	1.089	1.090	1.091	1.092	1.093	1.094	1.095
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.2	4.2	38	3.4	3.0	2.6	2.2	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1
31.4	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.3
31.6	4.7	4.3	3.8	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6
31.8	5.0	4.5	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.7	1.2	0.8
32.0	5.2	4.8	4.4	4.0	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1
32.2	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8	3.4	30	2.5	2.1	1.7	1.3
32.4	5.7	5.3	4.9	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6
32.6	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	3.8	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8
32.8	6.2	5.8	5.4	5.0	4.5	4.1	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0
33.0	6.4	6.0	5.6	5.2	4.7	4.3	3.9	3.5	3.1	2.7	2.3
33.2	6.6	6.2	5.8	5.4	5.0	4.6	4.2	3.7	3.3	2.9	2.5
33.4	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8
33.6	7.1	6.7	6.3	5.9	5.5	5.1	4.6	4.2	3.8	3.4	3.0
33.8	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9	4.5	4.1	3.7	3.3
34.0	7.5	7.1	6.7	6.3	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	3.9	3.5
34.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.2	5.8	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8
34.4	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0
34.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.3	5.9	5.5	5.1	4.6	4.2
34.8	8.5	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9	4.5
35.0	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1	6.7	6.3	5.9	5.6	5.2	4.7
35.2	8.9	8.5	8.1	7.7	7.3	7.0	6.6	6.2	5.8	5.4	5.0
35.4	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2
35.6	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1	6.7	6.3	5.9	5.5
35.8	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	6.I	5.7
36.0	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1	6.7	6.3	5.9
36.2	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6	6.2
36.4	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4
36.6	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6
36.8	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8
37.0	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1
37.2	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7	7.3
37.4	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5
37.6	11.8	11.4	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7
37.8	12.0	11.6	11.2	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	8.0
38.0	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2
38.2	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4
38.4	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6
38.6	12.9	12.5	12.1	11.7	11.3	10.9	10.5	10.0	9.6	9.2	8.8
38.8	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1
39.0	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.5	10.1	9.7	9.3
39.2	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.3	9.9	9.5
39.4	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8
39.6	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0
39.8	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2
40.0	14.5	14.1	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1	11.7	11.3	10.9	10.4
40.2	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9	11.5	11.1	10.7
40.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4	11.0
40.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6	11.2
40.8	15.4	15.0	14.6	14.2	13.8	13.4	13.0	12.6	12.2	11.8	11.4
41.0	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8	12.4	12.0	11.6
41.2	15.8	15.4	15.0	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3	11.9
41.4	16.0	15.6	15.3	14.9	14.5	14.1	13.7	13.3	12.9	12.5	12.1
41.6	16.2	15.9	15.5	15.1	14.7	14.3	13.9	13.5	13.1	12.7	12.3
41.8	16.5	16.1	15.7	15.4	15.0	14.6	14.2	13.7	13.3	12.9	12.5
42.0	16.7	16.3	15.9	15.6	15.2	14.8	14.4	14.0.0	13.6	13.2	12.8

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.096	1.097	1.098	1.099	1.100	1.101	1.102	1.103	1.104	1.105	1.106
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
31.6	0.2										
31.8	0.4										
32.0	0.7	0.3									
32.2	0.9	0.5	0.1								
32.4	1.2	0.8	0.4								
32.6	1.4	1.0	0.6	0.2							
32.8	1.6	1.2	0.8	0.4							
33.0	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3						
33.2	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1					
33.4	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4					
33.6	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6	0.2				
33.8	2.9	2.5	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4				
34.0	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3			
34.2	3.4	3.0	2.6	2.2	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1		
34.4	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4		
34.6	3.8	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6	0.2	
34.8	4.1	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	
35.0	4.3	3.9	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3
35.2	4.6	4.2	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5
35.4	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8
35.6	5.1	4.7	4.2	3.8	3.4	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0
35.8	5.3	4.9	4.5	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.7	1.3
36.0	5.5	5.1	4.7	4.3	3.9	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5
36.2	5.8	5.4	5.0	4.6	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.7
36.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0
36.6	6.2	5.8	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8	3.4	3.0	2.6	2.2
36.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4
37.0	6.7	6.3	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	3.9	3.5	3.1	2.7
37.2	6.9	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9	4.5	4.1	3.7	3.3	2.9
37.4	7.1	6.7	6.3	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6	3.2
37.6	7.3	6.9	6.6	6.2	5.8	5.4	5.0	4.6	4.2	3.8	3.4
37.8	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8	4.4	4.0	3.6
38.0	7.8	7.4	7.0	6.7	6.3	5.9	5.5	5.1	4.7	4.3	3.9
38.2	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.9	4.5	4.1
38.4	8.2	7.8	7.4	7.1	6.7	6.3	5.9	5.5	5。1	4.7	4.3
38.6	8.4	8.1	7.7	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7	5.4	5.0	4.6
38.8	8.7	8.3	7.9	7.5	7.1	6.8	6.4	6.0	5.6	5.2	4.8
39.0	8.9	8.5	8.1	7.7	7.4	7.0	6.7	6.2	5.8	5.4	5.0
39.2	9.1	8.7	8.3	8.0	7.6	7.2	6.9	6.3	6.0	5.6	5.2
39.4	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.7	6.3	5.9	5.5
39.6	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.3	6.9	6.5	6.1	5.7
39.8	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.6	7.0	6.7	6.4	6.0
40.0	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.1	7.8	7.3	7.0	6.6	6.2
40.2	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	8.0	7.6	7.2	6.8	6.4
40.4	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.6	8.2	7.8	7.4	7.0	6.6
40.6	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.6	7.2	6.8
40.8	11.0	10.6	10.2	9.8	9.4	9.0	8.6	8.2	7.8	7.4	7.1
41.0	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4	8.0	7.7	7.3
41.2	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.3	7.9	7.5
41.4	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	8.9	8.5	8.1	7.7
41.6	11.9	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.5	9.1	8.7	8.4	8.0
41.8	12.1	11.7	11.4	11.0	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.6	8.2
42.0	12.4	12.0	11.6	11.2	10.8	10.4	10.0	9.6	9.2	8.8	8.4

续表

甲醛含量/%	工业甲醛溶液在20℃时的相对密度										
	1.107	1.108	1.109	1.110	1.111	1.112	I.113	1.114	1.115	1.116	1.117
	工业甲醛溶液中甲醇的含量(质量分数)/%										
35.2	0.1										
35.4	0.4										
35.6	0.6	o.2									
35.8	0.9	0.5	0.1								
36.0	1.1	0.7	0.3								
36.2	1.3	0.9	0.5	0.1							
36.4	1.6	1.2	0.8	0.4							
36.6	1.8	1.4	I.0	0.6	0.2						
36.8	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4						
37.0	2.3	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3					
37.2	2.5	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1				
37.4	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4				
37.6	3.0	2.6	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6	0.2			
37.8	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4			
38.0	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3		
38.2	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.7	1.3	0.9	0.5	0.1	
38.4	3.9	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.1	0.7	0.3	
38.6	4.2	3.8	3.4	3.0	2.5	2.1	1.8	1.4	1.0	0.6	0.2
38.8	4.4	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4

11.3 黏　　度

表 11.3.1　气态醛类的黏度　　单位：μPa·s

名　称	温　度　/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲　醛		6.272	8.036	9.707	11.31	12.86	14.36	15.82	17.25
乙　醛	4.377	5.846	7.309	8.759	10.19	11.6	12.97	14.31	15.62
丙　醛		5.240	6.554	7.859	9.151	10.42	11.67	12.90	14.09
丁　醛		4.788	5.990	7.186	8.371	9.542	10.69	11.82	12.93
甲缩醛		5.582	6.982	8.372	9.748	11.10	12.44	13.74	15.02
乙缩醛		4.421	5.531	6.636	7.731	8.812	9.877	10.92	11.95
三氯乙醛			8.320	9.920	11.51	13.09	14.67	16.24	17.80
三聚乙醛				8.542	9.913	11.28	12.63	13.98	15.33
丙烯醛		5.583	6.983	8.375	9.753	11.11	12.45	13.76	15.04
反-丁烯醛		4.978	6.230	7.477	8.717	9.945	11.16	12.35	13.53
名　称	温　度　/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲　醛	18.65	20.03	21.38	22.71	24.02	25.31	26.59	27.85	29.10
乙　醛	16.89	18.13	19.33	20.49	21.62	22.72	23.79	24.82	25.84
丙　醛	15.26	16.40	17.50	18.58	19.63	20.64	21.63	22.60	23.54
丁　醛	14.02	15.07	16.10	17.11	18.09	19.04	19.97	20.88	21.76
甲缩醛	16.26	17.47	18.65	19.80	20.91	22.00	23.06	24.08	25.09
乙缩醛	16.95	13.93	14.88	15.81	16.72	17.60	18.46	19.30	20.11
三氯乙醛	19.39	20.91	22.37	23.77	25.12	26.42	27.68	28.91	30.10
三聚乙醛	16.68	18.03	19.32	20.55	21.74	22.88	24.00	25.07	26.12
丙烯醛	16.29	17.51	18.70	19.85	20.98	22.07	23.14	24.17	25.18
反-丁烯醛	14.68	15.81	16.91	17.99	19.04	20.07	21.07	22.05	23.01

表 11.3.2 液态醛类的黏度 单位：μPa·s

名称	温度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醛	0.761	0.510	0.369	0.292	0.240	0.203	0.176	0.139	0.113	0.090	0.070
乙醛	1.21	0.801	0.572	0.432	0.342	0.280	0.235	0.202	0.177	0.152	0.126
丙醛			1.01	0.748	0.581	0.468	0.388	0.330	0.286	0.252	0.225
丁醛		2.54	1.58	1.06	0.762	0.574	0.449	0.359	0.290	0.240	0.203
甲缩醛	2.58	1.52	0.994	0.698	0.518	0.402	0.323	0.267	0.225	0.194	0.170
乙缩醛			2.63	1.46	0.890	0.584	0.405	0.295	0.223	0.174	0.139
三氯乙醛				3.17	2.18	1.58	1.20	0.942	0.762	0.631	0.533
三聚乙醛							1.46	1.05	0.782	0.604	0.480
丙烯醛		1.67	1.08	0.754	0.557	0.430	0.344	0.283	0.239	0.205	0.179
丙乙醛						470^{10}	410	330			
水杨醛								167^{45}			
苯甲醛							1390^{25}				
糠醛						2480	1490^{25}				

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	310
甲醛	0.053	0.045^{130}									
乙醛	0.104	0.083	0.065	0.049							
丙醛	0.139	0.116	0.096	0.077	0.061	0.047					
丁醛	0.174	0.144	0.122	0.101	0.082	0.066	0.051	0.045^{250}			
甲缩醛	0.134	0.114	0.096	0.079	0.064	0.051					
乙缩醛	0.114	0.179	0.149	0.122	0.097	0.075	0.056	0.048^{250}			
三氯乙醛	0.459	0.400	0.233	0.200	0.171	0.144	0.119	0.096	0.077	0.068	
三聚乙醛	0.390	0.324	0.273	0.221	0.191	0.162	0.137	0.113	0.092	0.073	0.064
丙烯醛	0.157	0.132	0.109	0.089	0.071	0.055	0.048^{230}				

11.4 表面张力

表 11.4.1 液态醛类的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲醛	33.05	29.70	26.42	23.20	20.06	16.99	14.02	11.15	8.393	5.785	3.363
乙醛	40.15	36.83	33.56	30.34	27.17	24.07	21.03	18.06	15.17	12.38	9.679
丙醛			38.28	35.06	31.88	28.76	25.69	22.68	19.75	16.87	14.08
丁醛		38.65	35.81	33.02	30.27	27.56	24.90	22.29	19.74	17.24	14.81
甲缩醛	36.88	34.16	31.48	28.84	26.24	23.68	21.17	18.70	16.29	13.94	11.65
乙缩醛			30.04	28.09	25.81	23.57	21.36	19.19	17.06	14.97	12.93
三氯乙醛				37.85	35.09	32.36	29.67	27.02	24.43	21.88	19.38
三聚乙醛							32.52	29.86	27.25	24.68	22.16
丙烯醛		39.52	36.51	33.54	30.61	27.73	24.90	22.12	19.40	16.74	14.15
反-丁烯醛			38.95	36.36	33.80	31.27	28.78	26.32	23.90	21.52	19.19
糠醛							43.5	46.9			

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	310
甲醛	1.217	0.326^{130}									
乙醛	7.103	4.677	2.449	0.545							
丙醛	11.38	8.785	6.310	3.990	1.883	0.163					
丁醛	12.45	10.17	7.975	5.888	3.930	2.139	0.603	0.032^{250}			
甲缩醛	9.430	7.298	5.266	3.359	1.623	0.189					
乙缩醛	10.94	9.013	7.150	5.366	3.677	2.110	0.728	0.162^{250}			
三氯乙醛	16.94	14.57	12.26	10.03	7.887	2.845	3.927	2.169	0.654		
三聚乙醛	19.69	17.27	14.92	12.63	10.41	8.282	6.246	4.325	2.550	0.986	0.332
丙烯醛	11.64	9.212	6.889	4.692	2.657	0.869	0.150^{230}				
反-丁烯醛	16.90	14.66	12.47	10.35	8.301	6.332	4.461	2.714	1.145	0.467^{290}	
糠醛			25.4								

11.5 沸点和三相点

表 11.5.1 醛和醌类的沸点

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
甲醛	254.05	0.0369129	4-羟基丁醛	432	0.0978268
乙醛	294	0.0564848	乙二醛	323.55	0.0537093
丙醛	321.15	0.0760226	乙基香草醛	567	0.183676
正丁醛	347.95	0.0967271	乙缩醛	377.35	0.160769
异丁醛	337.25	0.0977803	对二甲氨基苯甲醛	588	0.17837
戊醛	376.15	0.118692	三聚甲醛	387.65	0.081832
1-己醛	401.45	0.140006	三聚乙醛	397.15	0.15238
1-庚醛	425.95	0.16345	戊二醛	461.15	0.120845
1-辛醛	447.15	0.183823	邻甲基苯甲醛	474.15	0.140178
1-壬醛	468.15	0.210925	对甲基苯甲醛	477.15	0.143342
1 -癸醛	488.15	0.230546	丙烯醛	325.84	0.0697649
1-十一醛	506.15	0.262695	反-丙烯醛	375.37	0.0916353
1-十二醛	523.15	0.289328	异丁烯醛	341.15	0.0897085
1-十三醛	540.15	0.31742	苯甲醛(安息香醛)	451.9	0.118577
2-甲基己醛	415.15	0.166165	对苯二甲醛	519.65	0.135265
3-甲基己醛	417.46	0.163051	对羟基苯甲醛	583.15	0.124835
2-乙基己醛	433.8	0.18655	邻羟基苯甲醛(水杨醛)	469.65	0.12402
氯乙醛	358	0.069036	4-羧基苯甲醛	702	0.123578
三氯乙醛	370.85	0.107686	4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	558	0.161799
二氯乙醛	362	0.0871874	糠醛	434.85	0.095931
3-羟基-2-甲基丙醛	440	0.107222	醌	454	0.105811
羟基丁醛	444	0.091035	蒽醌	653.05	0.211175

表 11.5.2 醛类的沸点和压强

名称	0.3	1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃										
丁二醛		54	64	76	93.7	97.5	113	135	148	160	169.5
壬醛		$81^{1.7}$	84	99	110	119	136	157	170	181	191
对甲氧基甲醛	86	117	135	150	165	174	195	215	230	241	249.5
肉桂醛			125	138	153	164	186	211	228	240	252
辛醛		$65^{1.5}$	70	82	93	101	118	138	150.5	160.5	168.5
庚醛		39	48	59.6	70	78	96	118	133.5	146	155
邻羟基苯甲醛			83.2	98	110	119.5	139	162	176.5	188.5	196.8
糠醛						$90^{8.7}$	93	110	130	143	161.7

表 11.5.3 水和醛二元共沸物的共沸点

第一组分(质量分数)/%	第二组分(质量分数)/%	共 沸 点/℃	第一组分(质量分数)/%	第二组分(质量分数)/%	共 沸 点/℃
水 6	丁醛 94	68	水 65	糠醛 35	97.5

表 11.5.4　醛和酮类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲醛	181.15	887	1×10^{35}	乙基香草醛	350.65	1.58652	93833.8
乙醛	150.15	0.323203	1×10^{35}	乙缩醛	173.15	0.01447	1×10^{35}
丙醛	170	1.31328	1×10^{35}	对二甲氨基苯甲醛	348	22.4239	26942
正丁醛	176.75	0.31699	43236	三聚甲醛	334.65	14428.7	28143.8
异丁醛	208.15	34.8247	1×10^{35}	三聚乙醛	285.75	663.948	19269.2
戊醛	182	0.052282	41382.3	戊二醛	196	0.0001129	1×10^{35}
1-己醛	217.15	1.24729	34246	邻甲基苯甲醛	235	0.196363	19504.8
1-庚醛	229.8	1.11773	40702.2	丙烯醛	185.45	10.2973	1×10^{35}
1-辛醛	246	0.41640	13698.1	反-丙烯醛	196.65	0.732674	1×10^{35}
1-壬醛	255.15	0.34172	15378.6	异丁烯醛	192.15	9.15347	1×10^{35}
1-癸醛	267.15	0.486482	23178.2	苯甲醛(安息香醛)	216.02	0.0483879	44264.7
1-十一醛	273.15	0.141006	31745	对苯二甲醛	388.65	966.505	122772
1-十二醛	285.15	0.404466	40973.8	对羟基苯甲醛	390.15	106.713	68487.9
1-十三醛	288.15	0.125824	43614.1	邻羟基苯甲醛(水杨醛)	274.75	13.2397	62755.8
2-甲基己醛	230	2.1374	6626	4-羧基苯甲醛	520.15	442.754	130961
3-甲基己醛	230	3.82013	18529.6	4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	355	11.7917	79232.5
氯乙醛	315.65	19545.4	1×10^{35}				
三氯乙醛	216	10.133	1×10^{35}	糠醛	236.65	1.54565	34653.2
二氯乙醛	223	30.4712	18105.6	醌	388.85	11651.4	13305.5
乙二醛	288.15	20816.7	46841.7	蒽醌	559.15	12845.5	1×10^{35}

11.6　临界值和偏心因子

表 11.6.1　醛类的临界值（Ⅰ）

名　称	分子式	t_c(℃)	p_c(kPa)	V_c(L/mol)	ρ_c(kg/m³)	Z_c
甲　醛	CH_2O	135	6585	0.115	266	0.219
乙　醛	C_2H_4O	188	5572	0.154	286	0.22
丙　醛	C_3H_6O	223	4761	0.223	260	0.26
丁　醛	C_4H_8O	251	4052	0.278	259	0.26
异丁醛	C_4H_8O	240	4153	0.274		0.27
三聚甲醛	$C_3H_6O_3$	330.8	5820	0.224		0.26
三聚乙醛	$C_6H_{12}O_3$	317	4113	0.365	399	0.278
三氯乙醛	C_2HCl_3O	292	4406	0.288	490	0.282
甲缩醛	$C_3H_8O_2$	224	4285		310	0.255
乙缩醛	$C_6H_{14}O_2$	265.2	2978	0.402	291	0.27
丙烯醛	C_3H_4O	233	5166	0.197	276	0.249
反丁烯醛	C_4H_6O	299	4244		272	0.230
糠　醛	$C_5H_4O_2$	384	4923	0.252	359	0.241

表 11.6.2　醛类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
戊醛	566.1	3970	0.313	0.264	1-十三醛	724	2350	0.738	0.288
1-己醛	591	3460	0.369	0.26	2-甲基己醛	592	2850	0.439	0.254
1-庚醛	617	3180	0.421	0.261	3-甲基己醛	595	2850	0.421	0.243
1-辛醛	638.1	2960	0.474	0.264	2-乙基己醛	607	2580	0.491	0.251
1-壬醛	658	2730	0.527	0.263	氯乙醛	555	5370	0.201	0.234
1-癸醛	674.2	2600	0.58	0.269	二氯乙醛	555	4950	0.239	0.256
1-十一醛	692	2490	0.632	0.274	3-羟基-2-甲基丙醛	615	4590	0.281	0.252
1-十二醛	708	2410	0.685	0.28	羟基丁醛	620	4590	0.278	0.248

续表

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
4-羟基丁醛	599	4480	0.265	0.238	苯甲醛(安息香醛)	695	4650	0.324	0.261
乙二醛	495	5880	0.164	0.234	对苯二甲醛	739	3670	0.383	0.229
乙基香草醛	748	3270	0.467	0.246	对羟基苯甲醛	844	4990	0.361	0.257
对二甲氨基苯甲醛	832	3070	0.471	0.209	邻羟基苯甲醛(水杨醛)	680	4990	0.342	0.302
戊二醛	660	3590	0.347	0.227	4-羧基苯甲醛	966	3820	0.393	0.187
邻甲基苯甲醛	694	3670	0.386	0.246	4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	777	4010	0.415	0.258
对甲基苯甲醛	698	3670	0.416	0.263					
反-丙烯醛	569	4250	0.25	0.225	醌	683	5960	0.291	0.305
异丁烯醛	530	4250	0.255	0.246	蒽醌	900	3150	0.58	0.244

表 11.6.3 醛类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲醛	0.281846	3-甲基己醛	0.457005	邻甲基苯甲醛	0.434613
乙醛	0.290734	2-乙基己醛	0.519512	对甲基苯甲醛	0.442177
丙醛	0.255909	氯乙醛	0.329702	丙烯醛	0.319832
正丁醛	0.277417	三氯乙醛	0.332334	反-丙烯醛	0.338231
异丁醛	0.36218	二氯乙醛	0.343679	异丁烯醛	0.245619
戊醛	0.347159	3-羟基-2-甲基丙醛	0.792761	苯甲醛(安息香醛)	0.312737
1-己醛	0.387184	羟基丁醛	0.796582	对苯二甲醛	0.583202
1-庚醛	0.426766	4-羟基丁醛	0.840361	对羟基苯甲醛	0.617235
1-辛醛	0.472919	乙二醛	0.413298	邻羟基苯甲醛(水杨醛)	0.619347
1-壬醛	0.511744	乙基香草醛	1.07278	4-羧基苯甲醛	0.817387
1-癸醛	0.582008	乙缩醛	0.447255	4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	0.757303
1-十一醛	0.62049	对二甲氨基苯甲醛	0.527151		
1-十二醛	0.674965	三聚甲醛	0.33372	糠醛	0.367784
1-十三醛	0.716147	三聚乙醛	0.436798	醌	0.494515
2-甲基己醛	0.460901	戊二醛	0.537269	蒽醌	0.680727

11.7 蒸 气 压

表 11.7.1 醛类的蒸气压(Ⅰ) 单位:kPa

名称	温度/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲醛	2.561	11.23	36.77	97.36	226.5	458.4	840.8	1427	2276	3459	5060
乙醛		1.255	5.236	16.78	44.14	99.84	200.6	384.5	665.9	1082	1669
丙醛				4.454	13.53	34.38	76.07	150.8	278.8	475.2	763.4
丁醛				1.170	4.048	11.54	28.22	61.09	119.7	216.3	365.3
甲缩醛					17.38	43.22	93.42	179.6	312.6	509.4	786.4
乙缩醛					0.856	2.938	8.423	20.87	46.09	92.41	171.0
三氯乙醛					1.395	4.400	11.73	27.30	56.93	108.5	187.3
三聚乙醛						1.284	3.880	10.06	23.04	47.58	90.31
丙烯醛				3.893	11.69	29.38	64.38	126.5	227.7	419.7	684.2
反-丁烯醛					1.043	3.376	9.196	21.80	46.20	89.26	159.8

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	310
甲醛	5060	6051^{130}									
乙醛	1669	2471	3533	4921							
丙醛	763.4	1168	1715	2437	3371	4567					
丁醛	365.3	583.4	889.3	1304	1852	2560	3464	4003^{250}			
甲缩醛	786.4	1161	1652	2281	3075	4067					
乙缩醛	171.0	296.3	485.7	760.0	1144	1667	2366	2797^{250}			
三氯乙醛	187.3	318.7	502.3	757.8	1101	1551	2128	2857	3766	4301^{290}	
三聚乙醛	90.31	1596	265.9	421.0	638.6	934.0	1324	1829	2472	3279	3755
丙烯醛	684.2	1060	1573	2256	3143	4279	4958^{230}				
反-丁烯醛	159.8	268.1	426.6	648.7	949.3	1345	1855	2499	3306	3780^{290}	

表 11.7.2　醛类的蒸气压（Ⅱ）

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
甲　醛	CH_2O						-83.6	-74.9	-67.3	-62.1	-51.7	-38.9	-27.5	-19.5	-92
乙　醛	C_2H_4O	-83.6	-77.9	-70.9	-64.6	-60.4	-52.0	-42.5	-34.0	-28.1	-16.2	-1.8	11.2	20.2	-123.5
庚　醛	$C_7H_{14}O$	9.1	16.7	25.5	33.3	38.5	48.9	60.6	71.0	77.9	93.5	115.2	137.8	155.0	-42
辛　醛	$C_8H_{16}O$	70.9	77.6	85.5	92.6	97.2	106.0	115.3	123.5	129.0	139.6	151.4	161.4	168.5	
壬　醛	$C_9H_{18}O$	29.6	39.1	49.8	59.2	65.9	78.9	93.3	106.3	115.2	133.2	154.1	172.4	185.0	
癸　醛	$C_{10}H_{20}O$	47.9	58.2	69.7	79.6	86.3	99.9	115.0	128.3	137.3	155.7	176.9	195.5	208.5	
十二醛	$C_{12}H_{24}O$	73.0	84.9	98.1	109.4	117.2	132.9	149.9	164.6	175.1	197.1	221.3	242.3	257.0	44.5
十四醛	$C_{14}H_{28}O$	93.9	106.8	120.9	133.1	141.3	158.3	177.2	193.8	204.9	228.7	256.0	280.4	297.8	23.5
十六醛	$C_{16}H_{32}O$	116.5	129.4	143.5	155.7	164.5	182.0	201.1	218.0	229.5	252.9	280.1	304.3	321.0	34
十八醛	$C_{18}H_{36}O$	134.6	148.2	163.0	175.7	184.6	202.4	221.8	239.3	250.6	273.6	301.3	325.8	342.5	63.5
乙酰丙醛	$C_5H_8O_2$	24.1	34.4	45.8	55.7	62.4	76.1	91.2	104.6	113.8	132.6	154.4	173.6	187.0	
2,4-二甲基苯甲醛	$C_9H_{10}O$	55.0	65.3	76.7	86.6	93.3	107.3	122.6	136.0	144.7	163.0	184.6	203.0	215.5	75
三氯乙醛	C_2HCl_3O	-40.9	-32.8	-23.5	-15.3	-9.8	1.6	14.2	25.7	33.5	49.5	68.8	85.9	97.7	-57
三溴乙醛	C_2HBr_3O	14.6	24.7	36.0	45.8	52.4	65.8	80.7	93.8	102.6	120.8	142.1	160.9	174.0	
水合三氯乙醛	$C_2H_3Cl_3O_2$	-12.5	-5.3	3.1	10.6	15.4	24.7	34.7	43.6	49.5	61.6	75.7	87.9	96.2	51.7
水杨醛	$C_7H_6O_2$	29.0	39.3	50.9	61.0	67.9	82.0	97.8	111.7	121.2	140.5	163.4	183.2	196.5	-7
3,4-亚甲二氧基苯甲醛	$C_8H_6O_3$	82.4	94.2	107.2	118.3	125.7	140.9	157.8	172.8	182.9	203.9	228.0	248.7	263.0	37
对甲氧基苯甲醛	$C_8H_8O_2$	68.7	80.1	92.7	103.6	111.3	126.5	142.9	157.5	167.8	188.7	212.5	233.4	248.0	2.5
3-甲氧基-4-羟基苯甲醛	$C_8H_8O_3$	102.2	114.4	127.8	139.4	147.3	163.2	180.6	195.7	205.7	226.8	250.1	270.4	285.0	81.5
顺-2-甲基-2-丁烯醛	C_5H_8O	-28.4	-19.6	-9.6	-0.9	5.0	17.2	30.7	42.4	50.5	67.1	86.7	104.2	116.4	
丙烯醛	C_3H_4O	-67.0	-60.3	-52.5	-45.4	-40.8	-31.1	-20.3	-10.5	-3.6	10.3	26.9	41.9	52.5	-87.7
苯甲醛	C_7H_6O	22.7	31.7	41.9	50.8	56.9	69.1	83.2	96.0	104.7	122.7	144.3	164.5	179.0	-26
苯基乙二醛	$C_8H_6O_2$				75.8	82.3	94.9	108.8	120.8	128.9	145.5	164.8	181.8	193.5	73
3-苯基丙烯醛	C_9H_8O	71.6	83.1	95.8	106.7	113.9	128.7	144.8	159.4	169.3	189.3	212.3	232.2	246.0	-7.5
枯茗醛	$C_{10}H_{12}O$	53.6	64.9	77.4	88.2	95.7	110.8	127.4	141.9	151.6	172.3	196.3	217.2	232.0	
顺-α-柠檬醛	$C_{10}H_{16}O$	57.4	68.3	80.4	90.9	97.9	112.5	128.5	142.4	151.8	171.8	194.9	214.6	228.0	
(右旋)香茅醛	$C_{10}H_{18}O$	39.9	50.4	62.1	72.2	79.0	93.1	108.7	122.4	131.8	150.7	173.4	193.2	206.5	
4-羟基苯甲醛	$C_7H_6O_2$	116.3	128.8	142.4	154.3	162.7	179.2	197.4	213.2	224.0	246.1	271.4	294.0	310.0	115.5
2-硝基苯醛	$C_7H_5NO_3$	80.9	93.3	107.0	118.7	126.7	142.6	160.4	176.3	187.0	209.1	235.2	257.9	273.5	40.9
3-硝基苯醛	$C_7H_5NO_3$	91.4	103.6	116.9	128.4	136.2	151.8	169.3	185.1	195.5	216.8	241.3	263.0	278.3	58
糠　醛	$C_5H_4O_2$	15.0	24.1	34.4	43.4	49.5	61.9	75.6	87.9	96.2	113.2	133.0	150.1	161.8	

11.8 比 热 容

表 11.8.1 气态醛类的定压比热容 单位：J/(mol·K)

名 称	温 度 /K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
甲 醛				30.80	32.87	35.01	37.20	39.41	41.63	43.84
乙 醛				42.54	48.57	54.51	60.21	66.03	71.51	76.66
丙 醛			50.33	60.16	69.63	78.75	87.55	95.92	103.9	111.5
丁 醛				76.58	90.18	103.1	115.2	126.7	137.4	147.5
甲缩醛	43.79	56.56	68.91	80.85	92.36	103.4	114.1	124.3	134.1	143.4
乙缩醛	48.82	76.24	102.3	127.0	150.4	172.5	193.5	213.2	231.8	249.2
三氯乙醛	41.05	52.46	63.05	72.93	82.02	90.35	98.01	105.0	111.3	116.9
三聚乙醛				87.34	113.3	137.4	159.7	180.3	199.3	216.8
丙烯醛			41.21	49.95	58.20	66.03	73.35	80.30	86.79	92.86
反-丁烯醛	33.72	45.80	57.48	68.71	79.51	89.85	99.73	109.1	118.1	126.6
名 称	温 度 /K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲 醛	46.05	48.19	50.28	52.29	54.22	56.06	57.74	59.28	60.66	61.88
乙 醛	81.48	85.96	90.18	94.12	97.85	101.3	104.5	107.6	110.4	113.1
丙 醛	118.8	125.6	132.0	137.9	143.4	148.5	153.1	157.2	160.8	164.0
丁 醛	156.9	165.7	173.9	181.5	188.6	195.1	201.2	206.7	211.8	216.4
甲缩醛	152.4	160.9	168.9	176.5	183.7	190.4	196.7	202.5	207.8	212.7
乙缩醛	265.6	280.9	295.2	308.5	320.9	332.4	343.0	352.7	361.7	369.9
三氯乙醛	121.9	126.3	130.1	133.4	136.1	138.2	139.9	141.1	141.8	142.1
三聚乙醛	232.7	247.4	260.7	272.9	283.9	293.9	303.0	311.1	318.6	325.3
丙烯醛	98.56	101.2	108.8	113.4	117.7	121.7	125.3	128.7	131.7	134.5
反-丁烯醛	134.6	142.2	149.2	155.8	161.9	167.4	172.4	176.9	181.0	184.4

表 11.8.2 液态醛类的比热容 单位：J/(mol·℃)

名 称	温 度 /℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
甲 醛	88.43	87.80	87.09	86.62	86.58	87.34	89.26	92.91	98.85	107.7
乙 醛	97.93	99.90	101.7	103.3	105.0	106.9	109.1	112.0	115.8	120.9
丙 醛		117.9	119.8	122.3	125.0	128.0	131.3	134.9	138.9	143.2
丁 醛		143.8	145.7	148.4	151.7	155.7	158.4	162.8	167.4	172.4
甲缩醛	130.2	133.5	136.5	139.3	142.1	144.8	147.7	150.9	154.6	159.0
乙缩醛			224.6	229.9	233.7	237.6	244.3	251.3	258.5	266.1
三氯乙醛				141.0	143.8	146.3	148.8	151.3	153.7	156.4
三聚乙醛							200.0	208.8	217.5	226.0
丙烯醛		115.2	115.2	116.0	117.5	119.7	122.5	125.9	130.0	131.1
反-丁烯醛			138.9	140.0	141.7	144.0	146.9	152.2	155.7	159.6
糠 醛						144.1	150.6	156.9	163.3	169.8
名 称	温 度 /℃									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
甲 醛	120.5									
乙 醛	127.7	136.7	148.5	155.6^{150}						
丙 醛	148.2	154.1	161.6	172.3	190.6					
丁 醛	177.6	183.5	190.1	198.0	208.5	224.7	237.4^{210}			
甲缩醛	164.5	171.2	179.6	190.1	203.2	210.9^{190}				
乙缩醛	273.9	282.2	291.1	301.0	312.8	328.0	351.5			
三氯乙醛	159.4	162.9	167.0	172.0	178.0	185.3	194.4	205.3		
三聚乙醛	234.7	243.4	252.5	262.0	272.1	283.2	295.2	308.7	323.6	331.9^{270}
丙烯醛	133.7	138.4	144.3	152.6	165.8	176.5^{190}				
反-丁烯醛	163.7	168.1	173.1	178.7	185.6	194.6	208.0	218.0^{250}		
糠 醛	176.1	182.6	189.0	195.3	201.8					

11.9 热 导 率

表 11.9.1 气态醛类的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温 度 /K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲 醛	6.109	9.121	12.59	16.61	21.09	26.02	31.42	37.24	43.51
乙 醛	6.736	9.581	12.80	16.32	20.08	24.10	28.28	32.55	36.94
丙 醛	6.234	8.996	12.09	15.52	19.25	23.18	27.28	31.55	35.90
丁 醛	5.774	8.368	11.30	14.56	18.12	21.88	25.86	30.00	34.23
甲缩醛	6.862	10.38	14.60	19.54	25.27	31.71	38.91	46.86	55.65
乙缩醛	6.402	9.456	12.97	16.95	21.25	25.86	30.75	35.82	41.00
三氯乙醛		4.184	5.816	7.657	9.707	11.97	14.43	17.15	20.00
三聚乙醛			16.36	22.38	29.41	37.40	46.44	56.48	67.36
丙烯醛	5.899	8.535	11.59	15.15	19.16	23.64	28.62	34.10	39.87
反-丁烯醛	4.728	6.987	9.665	12.80	16.36	20.42	24.89	29.83	35.23

名 称	温 度 /K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲 醛	50.21	57.32	64.85	72.80	81.17	89.54	98.74	108.4
乙 醛	41.38	46.02	50.21	54.81	59.41	63.60	68.20	72.38
丙 醛	40.33	44.77	49.37	53.56	58.16	62.34	66.53	70.71
丁 醛	38.49	42.68	47.28	51.46	55.65	60.25	64.43	68.20
甲缩醛	65.27	75.31	86.61	98.32	111.3	124.7	138.9	154.4
乙缩醛	46.44	51.88	57.32	62.76	67.78	73.22	78.66	83.68
三氯乙醛	23.10	26.36	29.83	33.47	37.28	41.30	45.61	49.79
三聚乙醛	79.50	92.47	106.7	121.8	137.7	154.8	173.2	192.5
丙烯醛	46.44	53.56	61.09	69.04	77.40	86.61	96.23	106.3
反-丁烯醛	41.13	47.28	54.39	61.50	69.45	77.82	86.61	95.81

表 11.9.2 液态醛类的热导率 单位：mW/(m·℃)

名 称	温 度 /℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
甲 醛	435.1	368.6	318.0	279.1	248.5	224.3	205.0	189.5	177.8	171.5
乙 醛	222.2	213.8	204.6	195.8	186.2	176.6	166.5	156.1	145.2	133.9
丙 醛			187.0	179.5	172.0	164.4	156.5	148.1	139.7	131.0
丁 醛		182.0	175.7	169.5	163.2	156.5	149.8	142.7	135.6	128.0
甲缩醛	172.4	166.5	160.2	154.0	147.7	141.0	134.3	127.2	120.1	112.5
乙缩醛			149.0	143.9	138.5	132.6	127.2	121.3	115.5	109.2
三氯乙醛				120.1	119.2	118.0	116.3	114.6	112.5	110.9
三聚乙醛							120.5	115.9	111.3	106.7
丙烯醛		300.8	271.1	245.6	223.4	203.8	186.6	172.0	158.6	147.3
反-丁烯醛			255.6	234.3	215.5	198.7	184.1	170.7	159.0	148.1

名 称	温 度 /℃									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
乙 醛	121.3	108.4	93.72	76.99	54.81					
丙 醛	121.8	111.7	101.3	89.96	76.99	62.34	40.88			
丁 醛	120.5	112.1	103.8	94.56	84.94	74.06	61.92	46.44		
甲缩醛	104.6	96.23	87.03	77.40	66.53	53.97	36.40			
乙缩醛	102.5	95.81	88.70	81.17	72.80	64.02	53.97	41.51		
三氯乙醛	108.8	106.7	104.6	102.5	100.4	98.32	95.81	92.88	87.86	77.82
三聚乙醛	102.1	97.07	92.05	86.61	81.17	75.31	69.04	62.76	55.65	47.28
丙烯醛	136.8	128.0	120.1	113.0	105.9	97.07	84.10			
反-丁烯醛	138.5	129.7	121.8	114.6	107.9	101.7	95.81	89.54	82.42	72.80

11.10 焓和比焓

表 11.10.1 醛类和酮类的焓 单位：kJ/kmol

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓
甲醛	7050	－108600	－526800	23065
乙醛	3220	－166400	－1104500	25731
丙醛	8580	－186300	－1685700	28600
正丁醛	11100	－207000	－2303500	31056
异丁醛	12000	－215800	－2291300	31234
戊醛	15000	－227800	－2910000	34165
1-己醛	18900	－248600	－3520000	36558
1-庚醛	23590	－269400	－4136000	39263
1-辛醛	26130	－290200	－4740000	41657
1-壬醛	30510	－310900	－5350000	43670
1 -癸醛	34500	－331700	－5959000	46468
1-十一醛	38330	－352200	－6570000	48687
1-十二醛	42210	－373300	－7179000	51174
1-十三醛	46100	－394100	－7789000	53276
2-甲基己醛	—	－271000	－4130000	38322
3-甲基己醛	—	－271000	－4130000	37532
2-乙基己醛	—	－299600	－4734400	40653
氯乙醛	19800	－195000	－917000	34189
三氯乙醛	—	－197000	－672000	34130
二氯乙醛	14000	－180000	－811000	34146
3-羟基-2-甲基丙醛	—	－363400	－2113000	50713
羟基丁醛	—	－375000	－2113700	49776
4-羟基丁醛	—	－356600	－2124000	49743
乙二醛	15300	－212000	－782500	32591
乙基香草醛	18700	－404000	－4250000	69051
乙缩醛	10900	－453500	－3562700	33723
对二甲氨基苯甲醛	0	－27900	－4730000	53467
三聚甲醛	14620	－465900	－1383800	37481
三聚乙醛	13844	－631800	－3125190	37511
戊二醛	12200	－307700	－2569000	46036
邻甲基苯甲醛	11600	－60880	－4002000	43522
对甲基苯甲醛	—	－63800	－3990000	45610
丙烯醛	10200	－81800	－1546800	28612
反-丙烯醛	8860	－100600	－2155600	34464
异丁烯醛	—	－113000	－2150000	29745
苯甲醛(安息香醛)	9322	－36800	－3393100	41472
对苯二甲醛	16800	－157300	－3629000	53058
对羟基苯甲醛	15200	－213000	－3317000	61362
邻羟基苯甲醛(水杨醛)	10700	－214950	－3200200	45565
4-羧基苯甲醛	—	－432000	－3440000	79835
4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	15600	－369000	－3660000	62123
糠醛	14400	－151000	－2256400	41663
醌	18450	－122900	－2658000	46191
蒽醌	32551.5	－95200	－6292000	62016

表 11.10.2　液态醛类的汽化焓和温度　　　　单位：kJ/mol

名　称	温　度　/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
甲　醛	26.95	26.07	25.13	24.13	23.06	21.89	20.62	19.19	17.56	15.63	13.18
乙　醛	33.26	32.38	31.45	30.47	29.44	28.34	27.17	25.91	24.53	23.02	21.31
丙　醛		34.77	33.89	32.97	32.01	30.99	29.92	28.78	27.55	26.23	24.79
丁　醛		39.45	38.80	38.03	37.16	36.17	35.09	33.88	32.57	31.14	29.58
甲缩醛	34.32	33.85	33.26	32.57	31.77	30.86	29.84	28.72	27.47	26.10	24.58
乙缩醛			44.68	43.63	42.53	41.39	40.19	38.92	37.59	36.17	34.66
三氯乙醛				40.75	39.81	38.83	37.81	36.74	35.62	34.44	33.18
三聚乙醛							44.12	42.98	41.78	40.53	39.21
丙烯醛		34.16	33.58	32.89	32.10	31.21	30.21	29.11	27.90	26.57	25.10
反-丁烯醛			43.30	42.38	41.42	40.43	39.39	38.31	37.17	35.97	34.70
糠　醛						53.61					47.37

名　称	温　度　/℃									
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
甲　醛	9.571	6.293^{130}								
乙　醛	19.35	16.97	13.85	8.616						
丙　醛	23.19	21.39	19.28	16.66	13.19	6.046				
丁　醛	27.86	25.98	23.89	21.52	18.77	15.38	10.40			
甲缩醛	22.88	20.97	18.78	16.17	12.79	6.711				
乙缩醛	33.02	31.24	29.27	27.04	24.46	21.32	17.13	9.508		
三氯乙醛	31.84	30.39	28.83	27.10	25.17	22.96	20.31	16.92	11.68	
三聚乙醛	37.82	36.33	34.73	33.00	31.10	28.99	26.58	23.73	20.18	15.04
丙烯醛	23.47	21.66	19.60	17.21	14.26	10.04	5.970^{230}			
反-丁烯醛	33.35	31.90	30.33	28.61	26.70	24.53	21.98	18.81	14.34	10.80^{290}
糠　醛					39.87					

表 11.10.3　糠醛的比焓　　　　单位：kJ/kg

状态	温　度　/℃													
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260
液　体	0	30	60	91	125	166	208	225	277	325	368	418	460	500
蒸　气	555	574	592	614	634	656	683	712	740	762	785	806	830	848

表 11.10.4　醛和酮的绝对熵（25℃）　　　　单位：kJ/(K・kmol)

物料名	绝对熵	物料名	绝对熵	物料名	绝对熵
甲醛	218.66	3-甲基己醛	451	邻甲基苯甲醛	388
乙醛	264.2	2-乙基己醛	495	对甲基苯甲醛	389
丙醛	304.4	氯乙醛	304	丙烯醛	297
正丁醛	343.65	三氯乙醛	348	反-丙烯醛	317.3
异丁醛	331.2	二氯乙醛	329	异丁烯醛	332
戊醛	382.89	3-羟基-2-甲基丙醛	382.4	苯甲醛(安息香醛)	335.9
1-己醛	422.14	羟基丁醛	386	对苯二甲醛	413.2
1-庚醛	461.38	4-羟基丁醛	388.4	对羟基苯甲醛	388
1-辛醛	500.63	乙二醛	172	邻羟基苯甲醛(水杨醛)	388
1-壬醛	539.88	乙基香草醛	506	4-羧基苯甲醛	442
1 -癸醛	579.12	乙缩醛	454	4-羟基-3-甲氧基苯甲醛(香草醛)	465
1-十一醛	618.4	对二甲氨基苯甲醛	434	糠醛	333.3
1-十二醛	657.6	三聚甲醛	284.9	醌	320.5
1-十三醛	696.9	三聚乙醛	337.5		
2-甲基己醛	450	戊二醛	406.3		

11.11 其 他 物 性

表 11.11.1 醛类的介电常数

名称	ε	名称	ε	名称	ε	名称	ε
乙烯基甲缩醛	3.0	三聚乙醛	14.5[20]	肉桂醛	16.9[23.9]	桂皮醛	16.9[24]
乙烯醇缩丁醛	3.9[3.3]	三聚乙醛	13.9[25]	尿素甲醛	6.4～6.9	喃甲醛	42[20]
乙缩醛	3.6	水杨酸醛	13.9[20]	苯乙醛	4.8[20]	氯醛	4.9[20]
乙醛	21.1[21]	丙醛	18.9[16.7]	苯甲醛	17.8[20]	溴醛	7.6[21.1]
丁基氯醛	10[18]	四氢糠醛	41.9[20]	苯基乙醛	4.8[20]	聚甲醛	3.6～3.7
丁醛	13.4[26.1]	戊醛	11.8[14.4]	枯醛	11[15]	糠醛	41.9[20]
三氯乙醛	4.94[20]	甲缩醛	2.7[20]	癸醛	8.1	2-糠醛	38.0
三溴乙醛	7.6[21]	甲醛	23	茴香醛	15.8[20]		

注：右上角数字为与其相应的温度（℃）。

表 11.11.2 醛类在水中的溶解度　　单位：g/100g 水

名称	温度/℃								
	0	5	10	15	20	25	30	35	40
丁醛	8.7				7.1				5.4
三氯乙醛水合物	178	225	275	330	380	430	480	500	

表 11.11.3 2,3,5,6-四氯对苯二酰醛在各种溶剂中的溶解度

单位：%（质量分数）

溶剂	温度/℃			溶剂	温度/℃		
	25	50	75		25	50	75
水	0	0	0	乙二醇	0	0	0
苯	24	38	58	甲醇	0.3	2	—
CCl_4	8	16	31	乙醚	2	—	—
正庚烷	2	6	12	乙酸乙酯	6	14	30
对二氧杂环己烷	12	26	47	丙酮	5	12	—
四氯乙烯	6	13	26	环己酮	8	20	40
四氢呋喃	22	34	—				

表 11.11.4 醛类在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	丁胺	氨(−33℃)
乙醛	—	—	o	—	—	—
苯甲醛	∞	∞	o	∞	—	es
对二甲氨基苯甲醛	s	s	—	—	sx	—
邻硝基苯甲醛	vs	vs	vs	—	—	—
2-羟基丁醛	∞	s	—	∞	∞	—

注：s 代表适度溶解，10～40g/100mL；vs 代表易溶解，40～70g/100mL；es 代表极易溶解，＞100g/100mL；o 代表混溶；∞代表以任何比例混溶；x 代表更易溶解于冷却时为晶体的加热的胺中。

11.12 质 量 指 标

表 11.12.1 工业甲醛溶液的质量指标（GB/T 9009—1998）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
密度(ρ_{20})/(g/cm³)	1.075～1.114	1.075～1.114	1.075～1.114
甲醛含量(质量分数)/%	37.0～37.4	36.7～37.4	36.5～37.4
酸度(以甲酸计)(质量分数)/% ≤	0.02	0.04	0.05

续表

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
色度(黑曾单位 Pt-Co 号)	≤	10	—	—
铁含量(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0003(槽装) 0.0010(桶装)	0.0005(槽装) 0.0010(桶装)
甲醇含量(质量分数)/%		供需双方协商		
外　观		无色透明液体,具刺激性气味,腐蚀性强		

用途：是一种有机原料，也是炸药、染料、医药、农药的原料，也用杀菌剂、消毒剂等。

表 11.12.2　试剂用甲醛溶液的质量指标（GB/T 685—93）

项　　目		指标 分析纯	指标 化学纯	项　　目		指标 分析纯	指标 化学纯
甲醛(HCHO)(质量分数)/%	≥	37.0～40.0	36.0～40.0	氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0003
色度/黑曾单位	≤	15	20	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.0004	0.001
灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.003	0.005	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0003
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.5	0.5	铅(Pb)(质量分数)/%	≤	0.0002	0.0005

用途：是生产染料、医药、农药的有机原料，也用杀菌剂、消毒剂等。

表 11.12.3　草莓醛（杨梅醛）的质量指标（QB/T 1785—2007）

项　　目	指标	项　　目		指标
色状	无色至浅黄色液体	溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 4mL 70%(体积分数)乙醇中
香气	强烈的果香、草莓样香气			
相对密度(25℃/25℃)	1.086～1.096	酸值	≤	2.0
折射率(20℃)	1.5040～1.5130	含量(GC,顺反异构体峰Ⅰ和峰Ⅱ之和)	≥	98.0%

用途：主要用以配制草莓、樱桃、苹果、玫瑰型等花香型香精。

表 11.12.4　工业糠醛的质量标准的质量指标（GB/T 1926.1—2009）

项　　目		优级	一级	二级
外观		浅黄色至琥珀色透明液体,无悬浮物及机械杂质		
密度(ρ)/(g/cm³)		1.158～1.161	1.158～1.161	1.158～1.161
折射率(n)		1.524～1.527	1.524～1.527	1.524～1.527
水分/%	≤	0.05	0.10	0.20
酸度/(mol/L)	≤	0.008	0.016	0.016
糠醛含量/%	≥	99.0	98.5	98.5
初馏点/℃	≥	155	150	—
158℃前馏分/%	≤	2	—	—
总馏出物/%	≥	99.0	98.5	—
终馏点/℃	≤	170	170	—
残留物/%	≤	1.0	—	—

用途：是生产合成树脂、合成纤维和多种药物的原料，既可用于国防工业、医药和农药工业，也可用作溶剂。

表 11.12.5　桃醛（γ-十一内酯）的质量指标（QB/T 1784—2007）

项　　目		指　　标
色状		无色至浅黄液体,果香、桃香
相对密度(25℃/25℃)		0.941～0.944
折射率(20℃)		1.4480～1.4530
溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 5mL、70%(体积分数)乙醇中
含量(GC)/%	≥	98.0
酸值/(mgKOH/g)	≤	2.0

用途：主要用以配制桃、梅子、樱桃、杏、牛奶和椰子等型香精。

表 11.12.6 甲位己基肉桂醛的质量指标（QB/T 2241—2010）

项 目		指 标
色状		黄色液体
相对密度(25℃/25℃)		0.950～0.861
折射率(20℃)		1.5470～1.5530
溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 1mL、90%(体积分数)乙醇中
含量(GC)/%	≥	95.0
酸值/(mgKOH/g)	≤	5.0

用途：广泛用于各类日化香精及美容化妆品中。

表 11.12.7 羟基香茅醛的质量指标（QB/T 1467—2007）

项 目		指 标		
		97%	95%	90%
酸值	≤	5.0	5.0	5.0
含量(GC)/%	≥	97.0	95.0	90.0
色状		无色黏稠液体		浅黄色黏稠液体
香气		具有甜的铃兰样花香		具有铃兰样花香
相对密度(25℃/25℃)		0.918～0.923		0.921～0.930
折射率(20℃)		1.4470～1.4500		1.4470～1.4520
溶解度(25℃)		1mL 试样全溶于 1mL、50%(体积分数)乙醇中		—

注：1. 相对密度校正值为 0.00059/℃。

2. 含量≥95%和≥97%规格的羟基香茅醛可用作食品添加剂。

用途：广泛用于铃兰、兰花、茉莉、紫丁香等香精中。

表 11.12.8 蒽醌的质量指标（GB/T 2405—2006）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
干品初熔点/℃	≥	284.2	283.0	280.0
蒽醌(质量分数)/%	≥	99.00	98.50	97.00
灰分(质量分数)/%	≤	0.20	0.50	0.50
加热减量(质量分数)/%	≤	0.20	0.40	0.50
外观		黄色或浅灰至灰绿色结晶粉末		

用途：绝大部分用于制造士林黄 GCN 等还原染料，还可用作制纸浆的蒸解助剂。

表 11.12.9 2-乙基蒽醌的质量指标（GB/T 23672—2009）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
干品初熔点/℃	≥	107.0	107.0	106.0
2-乙基蒽醌纯度/%	≥	98.50	98.00	—
苯不溶物(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	2.00
水分(质量分数)/%	≤	0.20	0.20	2.00
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	5.0	10.0	—
氯(Cl)(质量分数)/%	≤	10.0	40.0	—
硫(S)(质量分数)/%	≤	10.0	20.0	—
外观		浅黄色片状或粉状		橘红色至棕色块状或粉末

用途：主要用作蒽醌法制过氧化氢的工作载体，也可用于制造染料。

表 11.12.10 1-氨基蒽醌的质量指标（HG/T 2079—2004）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
1-氨基蒽醌/%	≥	98.5	97.5	96.0
1,5-二氨基蒽醌/%	≤	0.3	0.5	1.0
1,8-二氨基蒽醌/%	≤	0.1	0.3	0.5
1-硝基蒽醌/%	≤	0.2	0.2	0.5
蒽醌/%	≤	0.2	0.5	1.0

续表

项　　目		指　　标	
	优等品	一等品	合格品
水分/% ⩽	0.5	0.5	0.5
灰分/% ⩽	0.5	0.5	0.5
外观	红色结晶粉末	红色至棕红色结晶粉末	

用途：用于制分散、活性、还原染料的中间体。用于测定亚硝酸盐的试剂。也是一种有机合成。

表 11.12.11　1-氯蒽醌的质量指标（GB/T 23665—2009）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
干品的初熔点/℃ ⩾	159.0	156.5	水分(质量分数)/% ⩽	0.50	1.00
1-氯蒽醌纯度(质量分数)/% ⩾	99.00	98.50	外观	淡黄色粉末	淡黄色粉末
汞(质量分数)/% ⩽	0.50	1.00			

用途：用作蒽醌还原染料及其他蒽醌染料的中间体。

表 11.12.12　1-硝基蒽醌的质量指标（GB/T 25780—2010）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
1-硝基蒽醌(质量分数)/% ⩾	98.5	97.5	蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.20	0.30
干品初熔点/℃ ⩾	229.0	226.0	水分(质量分数)/% ⩽	0.30	0.30
1,5-二硝基蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.30	0.50	灰分(质量分数)/% ⩽	0.20	0.50
1,8-二硝基蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.10	0.20	外观	黄色或黄褐色结晶	

用途：用于制 1-氨基蒽醌、1-羟基蒽醌、1,5-和 1,8-二硝基蒽醌等染料中间体。

表 11.12.13　1-氨基蒽醌的质量指标（HG/T 2079—2004）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
1-氨基蒽醌(质量分数)/% ⩾	98.5	97.5	96.5
1,5-二氨基蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.3	0.5	1.0
1,8-二氨基蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.1	0.3	0.5
1-硝基蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.2	0.2	0.5
蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.2	0.5	1.0
水分/% ⩽	0.5	0.5	0.5
灰分/% ⩽	0.5	0.5	0.5
外观	红色结晶粉末	红色至棕红色结晶粉末	

用途：主要用于制蒽醌染料、药物及测定亚硝酸盐等。

表 11.12.14　1,4-二氨基-2,3-二氰基蒽醌的质量指标（HG/T 4162—2010）

项　　目	指标	项　　目	指标
1,4 二氨基-2,3-二氰基蒽醌纯度(质量分数)/% ⩾	95.00	水分(质量分数)/% ⩽	1.00
1,4 二氨基蒽醌(质量分数)/% ⩽	1.50	外观	蓝色粉末
1,4 二氨基-2,3-二磺酸蒽醌(质量分数)/% ⩽	0.50		

用途：用于合成分散蓝 60# 染料。

表 11.12.15　对苯醌的质量指标（GB/T 23675—2009）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
对苯醌(质量分数)/% ⩾	99.00	98.50	水分 ⩽	0.50	1.00
初熔点/℃ ⩽	112.0	112.0	铁(Fe)/(mg/kg) ⩽	30	50
灼烧残渣 ⩽	0.05	0.10	外观	黄色粉末(贮存时允许加深)	

用途：用于石油化工产品阻聚以及染料、医药中间体的制造等领域。

第 12 章 酯 类

目 录

12.1 物性总览

表 12.1.1 酯类的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲酸甲酯	HCO_2CH_3	60.05	无	液	易燃刺激	1.3440^{20}	974^{20}	−99.8*	32	30^{20}	∞	∞	∞甲醇
原甲酸甲酯	$HC(OCH_3)_3$	106.12	无	液		1.378	968^{20}		103-5	+	+	+	
甲酸乙酯	$HCO_2CH_2CH_3$	74.08	无	液	香味	1.3598^{20}	923^{20}	−79.4	56.3	11^{18}	∞	∞	++丙酮
原甲酸乙酯	$HC(OC_2H_5)_3$	148.20	无	液		1.392^{20}	897^{20}	<−18	146	÷//	∞	∞	
甲酸正丙酯	$HCO_2CH_2CH_2CH_3$	88.11	无	液	果香	1.3779	904^{20}	−92.9	81.3	2.2^{22}	∞	∞	
甲酸异丙酯	$HCO_2CH(CH_3)_2$	88.11	无	液	果香	1.3678	875^{20}		71.3	2.1^{22}	∞	∞	++丙酮
甲酸正丁酯	$HCO_2CH_2CH_2C_2H_5$	102.13	无	液	果香	1.3891	890^{20}	−92	106.9	÷÷	∞	∞	+丙酮；∞油类、烃类
甲酸异丁酯	$HCO_2CH_2CH(CH_3)_2$	102.13	无	液		1.3858	885^{20}	−95.3	98.2	1.1^{22}	∞	∞	++丙酮
甲酸仲丁酯	$HCO_2CH(CH_3)C_2H_5$	102.13		液			882^{20}		97	÷	∞	∞	
原甲酸丁酯	$HC(OCH_2CH_2C_2H_5)_3$	232.37		液			869^{20}		245-7				
甲酸正戊酯	$HCO_2CH_2(CH_2)_3CH_3$	116.16	无	液		1.3951^{12}	893^{15}	−73.5	130.4	÷÷	∞	∞	
甲酸异戊酯	$HCO_2CH_2CH_2CH(CH_3)_2$	116.16		液			882	−93.5	123.5	0.3^{21}	∞	∞	
甲酸己酯	$HCO_2CH_2(CH_2)_4CH_3$	130.18	微黄	液		1.407120	881^{20}	−62.5	153.6	—	∞	∞	
甲酸庚酯	$HCO_2C_7H_{15}$	144.21	无	液	玫瑰果香气		894^{0}		176.7	—	+	+	+醛等有机溶剂
甲酸辛酯	$HCO_2C_8H_{17}$	158.23	无	液	清甜果香气		872^{12}		$82^{2.7}$	—	+	+	①
甲酸壬酯	$HCO_2C_9H_{19}$	172.15					869^{20}		95^{3}				
乙酸甲酯	$CH_3CO_2CH_3$	74.08	无	液	麻醉	1.3614^{20}	933^{20}	−98.7	57.1	33^{22}	∞	∞	+苯；++丙酮、氯仿
乙酸乙酯	$CH_3CO_2C_2H_5$	88.10	无	液	可燃	1.3723	901^{20}	−83.6	77.1	8.5^{15}	∞	∞	+苯，丙酮；∞氯仿
乙酸正丙酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2CH_3$	102.13	无	液	麻醉	1.3844^{20}	836^{20}	−92.5	101.6	1.6^{16}	∞	∞	
乙酸异丙酯	$CH_3CO_2CH(CH_3)_2$	102.13	无	液	果香 毒	1.3770^{20}	874^{20}	−73.4	88.4	3^{20}	∞	∞	+丙酮
乙酸正丁酯	$CH_3CO_2(CH_2)_2C_2H_5$	116.16	无	液	麻醉	1.3947	882^{20}	−76.7	126.3	0.5^{25}	∞	∞	+苯、丙酮
乙酸异丁酯	$CH_3CO_2CH_2CH(CH_3)_2$	116.16	无	液	刺激	1.3907^{19}	871^{20}	−98.9	118	0.6^{25}	∞	∞	++碳氢化合物、丙酮
乙酸另丁酯	$CH_3CO_2CH(CH_3)C_2H_6$	116.16	无	液	麻醉		865^{25}		112^{100}	—	∞	∞	+丙酮
乙酸叔丁酯	$CH_3CO_2C(CH_3)_3$	116.16	无	液	麻醉	1.3947	866^{20}		95.5^{101}	—	∞	∞	
乙酸正戊酯	$CH_3CO_2CH_2(CH_2)_3CH_3$	130.18	无	液	刺激	1.4023	875	−70.8	149.2	÷÷	∞	∞	
乙酸异戊酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2CH(CH_3)_2$	130.18	无	液	刺激	1.4054	878^{15}	−78.5	142.5	0.16^{25}	∞	∞	∞戊醇、乙酸乙酯、丙酮
乙酸另戊酯	$CH_3CO_2CH(CH_3)CH_2C_2H_5$	130.18	无	液	刺激		922^{0}		133.5	÷	∞	∞	

①溶于丙二醇、大多数非挥发油和矿物油，几乎不溶于水和甘油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙酸特戊酯	$CH_3CO_2C(CH_3)_2C_2H_5$	130.18	无	液		874^{19}		124.5^{19}	÷÷	∞	∞	
乙酸正己酯	$CH_3CO_2(CH_2)_5CH_3$	144.21	无	液	甜味	890^{0}		169.2	—	++	++	+苯
乙酸异己酯	$CH_3CO_2C_4H_7(CH_3)_2$	144.21						160	—	++	++	
乙酸庚酯	$CH_3CO_2CH_2(CH_2)_5CH_3$	158.24	无	液	果香　1.4627^{20}	869^{20}	−50.2	192.5	—	+	+	
乙酸正辛酯	$CH_3CO_2CH_2(CH_2)_6CH_3$	172.26	无	液	果味　1.4190^{20}	870^{20}	−38.5	210	÷÷	+	+	+苯、丙酮、氯仿
乙酸异辛酯	$C_{10}H_{20}O_2$	172.26	无	液	透明　1.420	874^{25}	−92	199	÷÷	∞	∞	①
乙酸仲辛酯	$CH_3CO_2CH(CH_3)C_6H_{13}$	172.26	无	液	1.4141^{20}	863^{14}		$195^{99.2}$	÷÷	+	+	
乙酸癸酯	$CH_3CO_2(CH_2)_9CH_3$	200.31	无	液	橙和玫瑰香　1.428			188.5	÷	+	+	+苯和冰醋酸
乙酸十五酯	$CH_3CO_2(CH_2)_{14}CH_3$	270.44				860	10-11	$230^{0.9}$				
乙酸十六酯	$CH_3CO_2(CH_2)_{15}CH_3$	284.47		针		858^{20}	22.3	200^{2}	—	÷÷*		
乙酸三十一酯	$CH_3CO_2(CH_2)_{30}CH_3$	494.86					73-5	$312^{1.1}$				
丙酸甲酯	$CH_3CH_2CO_2CH_3$	88.10	无	液	果香　1.3775^{14}	915^{20}	−87.5	79.7	0.5^{20}	∞	∞	
丙酸乙酯	$CH_3CH_2CO_2C_2H_5$	102.13	无	液	芳香　1.3842^{20}	891^{20}	−73.6	99.1	2.4^{20}	∞	∞	+丙酮
原丙酸乙酯	$C_2H_5C(OC_2H_5)_3$	176.26	无	液	芳香　1.3995^{20}	876		159-60	//	∞		//酸、碱
丙酸正丙酯	$C_2H_5CO_2CH_2C_2H_5$	116.16	无	液	芳香　1.3933^{20}	883^{20}	−76	122.5	0.56^{26}	∞	∞	
丙酸异丙酯	$C_2H_5CO_2CH(CH_3)_2$	116.16	无	液		893^{0}		110^{100}	0.6^{25}	∞	∞	
丙酸正丁酯	$C_2H_5CO_2C_4H_9$	130.18	无	液	苹果香易燃　1.401^{20}	883^{15}	−89.6	146	÷÷	∞	∞	
丙酸异丁酯	$C_2H_5CO_2C_4H_9$	130.18	无	液	醚味　1.3975^{20}	888^{0}	−71.4	136.8	0.1^{25}	∞	∞	
丙酸另丁酯	$C_2H_5CO_2C_4H_9$	130.18	无	液	1.3952^{20}	866		132.5	—	∞	∞	
丙酸正戊酯	$C_2H_5CO_2(CH_2)_4CH_3$	144.21	无	液	苹果香	876^{15}	−73.1	168.7	÷÷	∞	∞	
丙酸异戊酯	$C_2H_5CO_2(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	144.21	无	液	易燃　1.4065	870		160.2	0.1^{25}	∞	∞	
丙酸另戊酯	$C_2H_5CO_2C_5H_{11}$	144.21				876^{15}	−73.1	168.7	—	∞	∞	
丙酸戊酯(旋性)	$C_2H_5CO_2C_5H_{11}$	144.21	无	液		866		$58^{2.1}$	÷÷	∞	∞	
丙酸庚酯	$C_2H_5CO_2C_7H_{15}$	172.26				885^{0}		208	—	+	+	
丁酸甲酯	$CH_3(CH_2)_2CO_2CH_3$	102.13	无	液	刺激　1.3878^{20}	898^{20}	−84.8	102.6	1.6^{21}	∞	∞	
异丁酸甲酯	$(CH_3)_2CHCO_2CH_3$	102.13	无	液	果香　1.3840^{20}	891^{20}	−84.7	92.6	÷÷	∞	∞	
丁酸乙酯	$C_2H_5CH_2CO_2C_2H_5$	116.16	无	液	果香　1.4000^{20}	879^{20}	−93.3*	121.6	0.68^{25}	∞	∞	
异丁酸乙酯	$(CH_3)_2CHCO_2C_2H_5$	116.16	无	液	果香挥发　1.3903^{20}	869^{20}	−88.2	111.7	÷	∞	∞	∞大多数有机溶剂
丁酸正丙酯	$C_2H_5CH_2CO_2CH_2C_2H_5$	130.18	无	液	果香　1.4005^{20}	879^{15}	−95.2	142.7	0.17^{17}	∞	∞	
丁酸异丙酯	$C_2H_5CH_2CO_2CH(CH_3)_2$	130.18	无	液	1.3936^{20}	865^{18}		128	÷÷	+	+	

①无限溶于苯、丙酮、氯仿和油类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
异丁酸正丙酯	$(CH_3)_2CHCO_2CH_2C_2H_5$	130.18	无	液		884^{0}		134.5	÷÷			
异丁酸异丙酯	$(CH_3)_2CHCO_2CH(CH_3)_2$	130.18	无-淡黄		液 果香 味甜	865^{10}		120.8	÷÷	+	+	+大多数有机溶剂
丁酸正丁酯	$C_2H_5CH_2CO_2CH_2CH_2C_2H_5$	144.21	无	液	果香 1.4049	870^{20}	−91.5	165.7^{98}	—	∞	∞	
丁酸异丁酯	$C_2H_5CH_2CO_2CH_2CH(CH_3)_2$	144.21	无	液	1.4266^{20}	863^{18}		156.9	—	∞	∞	
异丁酸异丁酯	$(CH_3)_2CHCO_2CH_2CH(CH_3)_2$	144.21	无	液		875^{0}	−80.7	148.5	—	∞	∞	
丁酸正戊酯	$C_2H_5CH_2CO_2(CH_2)_4CH_3$	158.23	无	液	果香 1.4110	871^{15}	−73.2	186.4	0.05^{50}	∞	∞	
丁酸异戊酯	$C_2H_5CH_2CO_2C_5H_{11}$	158.23	无	液	特殊香 1.411^{20}	865^{19}	−73.2	178.6	—	∞	∞	
丁酸特戊酯	$C_3H_7CO_2C(CH_3)_2C_2H_5$	158.23	无	液		865^{14}		164	÷	∞	∞	(又名丁酸叔戊酯)
异丁酸异戊酯	$(CH_3)_2CHCO_2C_5H_{11}$	158.23	无	液	果香	876^{0}		168.8	—	+	+	
戊酸甲酯	$CH_3(CH_2)_3CO_2CH_3$	116.16	无	液	果香 1.4003^{20}	895^{20}	−91.0	127.3	÷÷	∞	∞	
异戊酸甲酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2CH_3$	116.16	无	液		881		116.5^{102}	÷÷	∞	∞	
戊酸乙酯	$CH_3(CH_2)_3CO_2C_2H_5$	130.18	无	液	芳香 1.4120^{25}	877^{20}	−91.2	145.5	0.24^{25}	∞	∞	
异戊酸乙酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2C_2H_5$	130.18	无	油	苹果香 1.4009^{20}	867^{20}	−99.3	135	0.17^{20}	∞	∞	∞苯
戊酸正丙酯	$CH_3(CH_2)_3CO_2CH_2C_2H_5$	144.22	无	液	芳香 1.4065^{25}	870^{25}	−70.7	167.5	—	∞	∞	+氯仿
异戊酸正丙酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2C_3H_7$	144.21	无	液		863		155.9	—	∞	∞	∞氯仿
异戊酸异丙酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2C_3H_7$	144.21	无	液	1.397	854^{17}		142^{101}	—	+	+	
戊酸正丁酯	$CH_3(CH_2)_3CO_2(CH_2)_3CH_3$	158.23	无	液	花香 1.4128	870^{15}	−92.8	186	÷÷	∞	∞	
戊酸异丁酯	$C_4H_9CO_2CH_2CH(CH_3)_2$	158.23	无	液	1.4046^{25}	862^{25}		179	—	∞	+	+丙酮
异戊酸正丁酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2(CH_2)_3CH_3$	158.23		液		862^{25}		168.8	—	∞	∞	
异戊酸异丁酯	$C_4H_9CO_2C_4H_9$	158.23	无	液		874^{0}		168.7	—	∞	∞	
异戊酸另丁酯	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2C_4H_9$	158.23	无	液		848		163.5^{100}	—	∞	∞	
戊酸正戊酯	$C_4H_9CO_2C_5H_{11}$	172.26				881		204				
异戊酸异戊酯	$C_4H_9CO_2C_5H_{11}$	172.26	无	液	1.413^{19}	857^{20}		194	÷÷	∞	∞	
戊酸叔戊酯	$C_4H_9CO_2C_5H_{11}$	172.26				861^{14}		173-4	÷	+		∞油类
异戊酸另戊酯	$C_4H_9CO_2C_5H_{11}$	172.26	无	液	1.413^{19}	858^{19}		191-4	÷÷	∞	∞	
异戊酸特戊酯	$C_4H_9CO_2C_5H_{11}$	172.26	无	液		861		173.5	÷	∞	∞	+丙酮
己酸甲酯	$CH_3(CH_2)_4CO_2CH_3$	130.18	无	液	1.4054^{20}	884^{20}	−71	151.2	—	∞	∞	+苯、丙酮
己酸乙酯	$CH_3(CH_2)_4CO_2C_2H_5$	144.21	无	液	1.404^{20}～1.409^{20}	873^{20}	−67.5	168	—	+	+	+氯仿有机溶剂
己酸丙酯	$CH_3(CH_2)_4CO_2(CH_2)_2CH_3$	158.24	无	液	果香 1.4170^{20}	867^{20}	−68.7	187.5	—	+	+	
己酸丁酯	$CH_3(CH_2)_4CO_2C_4H_9$	172.26	无	液	1.4153^{25}	882^{0}	−64.3	204.3	—	∞	∞	
己酸正戊酯	$C_5H_{11}CO_2C_5H_{11}$	186.30	无	液	1.4202^{25}	861^{25}	−47	226	—	+	+	+丙酮
己酸异戊酯	$C_5H_{11}CO_2(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	186.30	无	液	果香味苦	861^{20}		224-7	—	+	+	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
庚酸甲酯	$CH_3(CH_2)_5CO_2CH_3$	144.21	无	液	果香 1.4152	882	−56	172.5	÷÷	+	+	
庚酸乙酯	$CH_3(CH_2)_5CO_2C_2H_5$	158.23	无	液	果香酒味	872	−66.1	187.5	0.029^{20}	∞	∞	∞氯仿
辛酸甲酯	$CH_3(CH_2)_6CO_2CH_3$	158.23	无	液	1.4152^{25}	887^{18}	−40	192-4	−	∞	∞	
辛酸乙酯	$CH_3(CH_2)_6CO_2C_2H_5$	172.26	无	液	菠萝香	878^{17}	−45	207.5^{101}	−	∞	∞	−甘油
壬酸甲酯	$CH_3(CH_2)_7CO_2CH_3$	172.27	无	液	水果香 1.4214^{20}	880^{15}	−36	213-4	−	+	+	
壬酸乙酯	$CH_3(CH_2)_7CO_2C_2H_5$	186.29	无	液	水果香 1.4220	866^{18}	−36.7	表12.6.2	−	∞	∞	+丙酮
壬酸丙酯	$C_8H_{17}CO_2C_3H_7$	200.32				854^{25}		$121^{2.7}$				
壬酸丁酯	$C_8H_{17}CO_2C_4H_9$	214.35				852^{25}	−38	$123^{2.7}$				
癸酸甲酯	$CH_3(CH_2)_8CO_2CH_3$	186.29	无	油	1.4237^{25}	873^{20}	−13.3	224	−	+	+	+苯
十一酸甲酯	$CH_3(CH_2)_9CO_2CH_3$	200.32	无-微黄	液	1.4270^{25}			$123^{1.3}$	−	+	+	
十一酸乙酯	$C_{10}H_{21}CO_2C_2H_5$	214.34						$140^{2.7}$	—			
十二酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{10}CO_2CH_3$	214.34	无	液	1.4319^{20}	870^{20}	5.2*	262	−	∞	∞	①
十二酸乙酯	$CH_3(CH_2)_{10}CO_2C_2H_5$	228.36		油	1.4321	868^{13}	−10.7	269	−	++	∞	
十三酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{11}CO_2CH_3$	228.38	无	液	1.4405^{20}		6.5	$90\text{-}5^{0.13}$	−	++	+	
十四酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{12}CO_2CH_3$	242.41	无	液	1.425^{45}		18.5	295^{95}	−	∞	∞	②
十四酸乙酯	$CH_3(CH_2)_{12}CO_2C_2H_5$	256.42	无	晶、液	芳香	856^{20}	12	295	−	+	÷	
十五酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{13}CO_2CH_3$	256.43	无	液	1.4390^{25}	862^{25}	18.5	153.5	−	+	+	+其他有机溶剂
十六酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{14}CO_2CH_3$	270.44	无	晶	1.4310^{45}		30.5	$416^{99.6}$	−	++	+	++苯、丙酮、氯仿
十六酸乙酯	$CH_3(CH_2)_{14}CO_2C_2H_5$	284.47	无	针	1.4347^{34}	858^{25}	24-5	$191^{1.3}$	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
十六酸丁酯	$CH_3(CH_2)_{14}CO_2C_4H_9$	312.54	微黄	油	1.4312^{50}	1432^{50}	16.9		−	+	+	
十六酸十四酯	$C_{15}H_{31}CO_2C_{14}H_{29}$	480.83				832^{20}	53-4		−	0.05^{22}	21^{22}	++苯
十七酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{15}CO_2CH_3$	284.49	白	蜡			30	184-7	−	+	++	
十八酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2CH_3$	298.51	白	晶	1.4367^{40}	850^{40}	38-9	$442^{99.6}$	−	+	+	
十八酸乙酯	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2C_2H_5$	312.52	无	晶	无气味	848^{36}	33.4	204	−	+	+	
十八酸丁酯	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2C_4H_9$	340.57	无	油	1.4430^{20}	853^{25}	27	343	0.3^{25}	+	+	∞植物油、矿物油
十八酸异丁酯	$C_{17}H_{35}CO_2C_4H_9$	340.57			蜡	850^{29}	25.0	$199^{0.7}$	—			
十八酸异戊酯	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2C_5H_{11}$	354.60				855^{20}	23	$188^{0.13}$		÷	+	
十九酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{17}CO_2CH_3$	312.54	白	蜡		39.5	$190^{0.5}$	−	+	+		
二十酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{18}CO_2CH_3$	326.57	白-微黄		晶 1.4317^{60}		54.5	$216^{1.3}$	−	+	+	+苯、氯仿
二十二酸甲酯	$CH_3(CH_2)_{20}CO_2CH_3$	354.62	白	蜡	可燃低毒 1.4262^{80}		53.2	$216^{0.5}$	−	+	+	

①溶于 CCl_4、甲醇和氯仿；无限溶于苯、丙酮。

②无限溶于 CCl_4、甲醇、氯仿、苯和丙酮。

表 12.1.2 酯类的一般物性总览（Ⅱ笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm^3)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一画												
乙二酸一乙酰乙胺乙酯	$CH_3CONHC_2O_2OC_2H_5$	159.14					54		//	+	+	
乙二酸一甲基丁香酚酯	$C_3H_5C_6H_3(OCH_3)_2$	178.22				1055^{15}		248-9	—	25△	∞	(△-在 60% 乙醇中)
乙二醇一甲醚一乙酸酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2OCH_3$	118.13				1005^{20}	−70*	144.5	∞			
乙二酸一酰胺乙酯	$NH_2COCO_2C_2H_5$	117.10					114-5		+		+	÷÷苯
乙二酸一酰胺丁酯	$NH_2COCO_2C_4H_9$	145.16					87-8		—	⊕	÷	
乙二酸二甲酯	$(CO_2CH_3)_2$	118.07	无	单	果香 1.3915^{56}	1148^{54}	54	163.3	6.2	+	+	//热水
乙二酸二乙酯	$(CO_2C_2H_5)_2$	146.14	无	油	芳香 1.4101^{20}	1079^{20}	−40.6	186	÷÷	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
乙二酸二正丙酯	$(CO_2CH_2C_2H_5)_2$	174.19	无	液	1.4168^{20}	1038^{0}	−51.7	213.5	+	∞	+	//热水
乙二酸二异丙酯	$[CO_2CH(CH_3)_2]_2$	174.19	无	液	1.4100^{20}	1001^{20}		190		+	+	
乙二酸二正丁酯	$(CO_2C_4H_9)_2$	202.24	无	油	芳香 1.4232^{20}	986^{20}	−29.6	245.5	—	+	+	+酯类、丙酮
乙二酸二异丁酯	$(CO_2C_4H_9)_2$	202.24				1002^{14}		228-9	—	+	+	
乙二酸二异戊酯	$(CO_2C_5H_{11})_2$	230.30				967^{11}		265-7	—	+	+	
乙二酸二苄酯	$(CO_2CH_2C_6H_5)_2$	270.11					81	$233^{1.9}$				
乙二酸甲乙酯	$CH_3OCOCO_2C_2H_5$	132.11		液		1156^{0}		173.7	—	++	++	
乙二酸两个环己酯	$(CO_2C_6H_{11})_2$	254.32					42-3	191^{10}		++	++	
乙二酸烯丙酯	$C_8H_{10}O_4$	170.16		油	1.4481	1158^{20}		217	—	+		÷氯仿；+苯、丙酮
乙二醇乙酸酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2OH$	104.10	无	液		1108^{15}		182	÷	∞	∞	∞甲苯、苯
乙二醇二己酸酯	$(C_5H_{11}CO_2CH_2)_2$	258.35				965^{20}	37-8					
乙二醇-1,1-二乙酸酯	$CH_3CH(O_2CCH_3)_2$	146.14				1061^{12}	18.8	$168^{98.6}$	÷	∞		//碱液
乙二醇-1,2-水杨酸酯	$C_7H_5O_3C_2H_4OH$	182.17					37	$170^{1.6}$	0.97^{22}	++	++	+苯
乙二醇一甲酸酯	$HCO_2CH_2CH_2OH$	90.08		液		1199^{15}		180	∞			
乙二醇二甲酸酯	$(HCO_2CH_2)_2$	118.09		液				174	÷÷			
乙二醇一乙酸酯	$CH_3CO_2(CH_2)_2OH$	104.11	无	液		1108		182	∞	∞		
乙二醇二乙酸酯	$(CH_3CO_2CH_2)_2$	146.14	无	液	果香 1.4183^{15}	1109^{14}	−31	190.5	14.3^{22}	∞	∞	∞苯
乙二醇二丙酸酯	$(C_2H_5CO_2CH_2)_2$	174.19		液		1045^{25}		211.5	÷	∞	∞	
乙二醇二丁酸酯	$(C_3H_7CO_2CH_2)_2$	202.24	无	液		1024^{0}		245	—	++	++	
乙二醇二月桂酸酯	$(C_{11}H_{23}CO_2CH_2)_2$	426.66	白	晶			52-4	$188^{2.6}$	—	++	++	
乙二醇二亚硝酸酯	$(ONOCH_2)_2$	120.07		液		1216^{0}	<−15	97	—	+//	+	
乙二醇二辛酸酯	$(C_7H_{15}CO_2CH_2)_2$	314.45		液			22		—			

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙二醇二苯甲酸酯	$(C_6H_5CO_2CH_2)_2$	270.27	无	液	1.5448^{20}	1175.1^{21}	73.5	＞360	—		+	
乙二醇二软脂酸酯	$(C_{15}H_{31}CO_2CH_2)_2$	538.87		针			71.5	$260^{0.01}$	—	+	+	
乙二醇二硝酸酯	$(O_2NOCH_2)_2$	152.07	黄	液		1482	−22.8	194-9	0.92^{25}	+	∞	//碱液;∞苯、丙酮
乙二醇甲醚乙酸酯	$C_5H_{10}O_3$	118.13	无	液	酯香 毒 1.4016^{20}	1003^{20}	−70*	143	∞			∞一般有机溶剂
乙二醇乙醚乙酸酯	$C_6H_{12}O_3$	132.16	无	液	酯香 1.4030^{25}	973^{20}	−61.7	156	+			∞芳香族碳氢化合物
乙二醇两个十二酸酯	$(C_{11}H_{23}CO_2CH_2)_2$	426.06					52-4	$188^{2.7}$	—	++	++	
乙二醇两个十六酸酯	$(C_{15}H_{31}CO_2CH_2)_2$	538.87					71-2	$226^{0.01}$	—	+	+	
乙二醇两个十八酸酯	$(C_{17}H_{35}CO_2CH_2)_2$	594.97					76-7	$241^{0.01}$	—	0.12^{40}	++	
乙二醇碳酸酯	$(CH_2O)_2CO$	88.06	无	固	无臭	1322^{39}	36.4	248	$∞^{40}$	∞	+	∞苯
亚乙基二乙酸酯	$CH_3CH(O_2CCH_3)_2$	146.14	无	液	果香	1061^{12}	18.9	168^{99}	÷	∞		×NaOH
乙四羧酸四乙酯	$[(C_2H_5O_2C)_2CH]_2$	318.32				1064^{80}	76	305//		+	+	−石油醚
2-乙氧乙基乙酸酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2OC_2H_5$	132.16	无	液	1.4030	975	−61.7	156.3	22^{20}	∞	∞	
邻乙氧基苯甲酸甲酯	$C_{10}H_{12}O_3$	180.21	无	油	药草香和花草香	1130		245				
乙氨酸乙酯	$H_2NCH_2CO_2C_2H_5$	103.12				1028^{20}	−20	148^{100}/	∞	∞	∞	
乙氨基甲酸乙酯	$C_2H_5NHCO_2C_2H_5$	117.15				981^{20}		174-6	63^{15}			//热碱液
2-乙基丙二酸二乙酯	$C_2H_5CH(CO_2C_2H_5)_2$	188.22				1002^{20}		211^{100}				
乙黄原酸乙酯	$C_2H_5OCSSC_2H_5$	150.25				1085^{19}		200	—	+	+	
乙黄原酸甲酯	$C_2H_5OCSSCH_3$	136.22				1119^{25}		183-4	—	+	+	
乙烯基乙酸酯	$CH_2CHOCOCH_3$	86.09	无	液	1.3958	932	−84	73-5	2.5^{20}	∞	∞	
乙烯基丙酸酯	$C_2H_5CO_2CHCH_2$	100.11		液				93-4	÷÷			
乙烯基苯甲酸酯	$CH_2CHOCOC_6H_5$	148.15		液	1.5259^{22}	899		$80^{1.6}$	÷	+	+	+有机溶剂
乙烯基硬脂酸酯	$CH_2CHOCOC_{17}H_{35}$	310.52		固	1.4423^{30}	852^{40}	30-2	$167^{0.3}$	—	+	+	+有机溶剂
乙硫羟酸乙酯	$CH_3COSC_2H_5$	104.16				976^{28}		116-7	—	++	++	
乙酰乙酸甲酯	$CH_3COCH_2CO_2CH_3$	116.12	无	液	芳香 1.4184^{25}	1076^{25}	−80*	170//	38	∞	∞	
乙酰乙酸乙酯	$CH_3COCH_2CO_2C_2H_5$	130.14	无	液	果香 1.4198	1025^{20}	−45	180-1	13^{17}	∞	∞	∞苯、氯仿
乙酰乙酸丙酯	$CH_3COCH_2CO_2C_3H_7$	144.17	无	液				185-7	÷÷	+	+	+一般有机溶剂
2-乙酰丙酸乙酯	$CH_3COCH_2CH_2CO_2C_2H_5$	144.17	无	液		1019^{20}		186.8	—	+	+	
α-乙酰-γ-丁内酯	$C_6H_8O_3$	128.13	浅	液	1.4562^{20}	1846^{20}		142-3	20			
2-乙酰丙二酸二乙酯	$CH_3COCH(CO_2C_2H_5)_2$	202.20				1083^{26}		$120^{2.3}$				+稀碱液
2-乙酰-3-甲基丁酸乙酯	$CH_3COCHC_3H_7CO_2C_2H_5$	172.22				957^{25}		205//	÷÷	∞	∞	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2-乙酰丁二酸二乙酯	$CH_3COC_2H_3(CO_2C_2H_5)_2$	216.23				1080^{20}		//255	—	+		
乙酰水杨酸苯酯	$CH_3(CO_2)_2C_6H_4C_6H_5$	256.26	无	晶			97-8	$198^{1.5}$	—	+	+	
乙酰丙酸乙酯	$C_7H_{12}O_3$	144.17	无-淡黄		液微苹果香 1.422	1016^{25}		$206, 94^{2.4}$	+	+		+大多数有机溶剂
乙酰柠檬酸三乙酯	$C_{14}H_{22}O_8$	318.33	无	液	无味 1.4386	1147	−50	174-8	7.2^{25}			//热水
邻乙酰氧基苯甲酸乙酯	$CH_3CO_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	208.21				1157^{15}		272/	—	+	+	
邻乙酰氧基苯甲酸甲酯	$CH_3CO_2C_6H_4CO_2CH_3$	194.18					50-1	$135^{1.2}$	—	+	+	+甘油、氯仿
邻乙酰氧基苯甲酸苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4CO_2C_6H_5$	256.25					97-8	$198^{1.5}$	—	+	+	
乙酰替六氢化氮杂苯	$CH_3CONC_5H_{10}$	127.18				1011^{9}		226-7	∞	+		
2-乙酰-2-溴乙酸乙酯	$CH_3COCHBrCO_2C_2H_5$	209.05				1428^{14}		//210				
乙醇酸甲酯	$HOCH_2CO_2CH_3$	90.08		液		1168^{18}		151.2				
乙醇酸交酯	$CH_2CO_2CH_2COO$	116.07	无	晶			86-7		—	+*	+*	+乙酸、热水、热氯仿
乙醇酸乙酯	$HOCH_2CO_2C_2H_5$	104.11	无	液	1.4180^{20}	1083^{23}		106		+++	+++	
乙酸-2-乙基己酯	$CH_3CO_2CH_2CHC_2H_5C_4H_9$	172.26				871^{20}	−93	199	$<0.03^{20}$	∞	∞	
乙酸-α-乙基丙酯	$CH_3CO_2CH(C_2H_5)_2$	130.18				871^{20}		133	÷	∞	∞	
乙酸乙烯苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4CHCH_2$	162.08				1065^{20}		$121^{1.3}$				
乙酸乙烯酯	$CH_3CO_2CHCH_2$	86.09	无	液	光照聚合 1.3958^{20}	932^{20}	−100.2	72.5	2^{20}	∞	∞	+丙酮
乙酸二乙基甲酯	$CH_3CO_2CH(C_2H_5)_2$	130.18	无	液		871		133	÷	∞	∞	
乙酸-2,4-二甲基丁酯	$CH_3CO_2CHCH_3CH_2CH(CH_3)_2$	144.21				858^{20}		146-7	0.13^{0}			
乙酸丁烯-2-酯	$CH_3CO_2C_4H_7$	114.14				919^{20}		129	2.3	+	+	
原乙酸三乙酯	$CH_3C(OC_2H_5)_3$	162.22				885^{24}		144.6	—*	∞		∞丙酮、氯仿
乙酸-β,β,β-三氯乙酯	$CH_3CO_2CH_2CCl_3$	191.45						191	—	++	++	++苯、丙酮、氯仿
乙酸五氯苯酯	$C_8H_3O_2Cl_5$	308.38	白	单、针			151-2		÷	++*		
乙酸-2-甲基丁酯	$CH_3CO_2CH_2CHCH_3C_2H_5$	130.18	无	液		880^{13}	141.5		÷÷	∞	∞	
乙酸丙烯-2-酯	$CH_3CO_2C_3H_5$	100.11				928^{20}		104	—	∞	∞	
乙酸-α-甲基丁酯	$CH_3CO_2CHCH_3CH_2C_2H_5$	130.18				922^{0}		133.5	÷	∞	∞	
乙酸-β-甲基丁酯	$CH_3CO_2CH_2CHCH_3C_2H_5$	130.18				880^{12}		141-2	÷÷	∞	∞	
乙酸邻甲苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4CH_3$	150.17	无	液	强水果和草药气味			208	÷÷	++	++	+精油
乙酸间甲苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4CH_3$	150.17	无	液	1.501	1040		212	+*	++	++	
乙酸对甲苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4CH_3$	150.17	无	液	马尿臭	1050^{20}		212.5	—	+	+	—甘油
乙酸四氢代糠醇酯	$CH_3CO_2CH_2C_4H_7O$	144.17				1062^{25}		$193^{98.6}$	÷	+	+	
乙酸仲丁酯	$C_6H_{12}O_2$	116.16	无	液	易燃 1.389	872^{25}	−99	111-2	3^{20}	+	+	闪点 16.1℃

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙酸两个二甲胺基苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	179.21						78-9	÷÷	+	+	①
L-乙酸冰片酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{17}$	196.28		正/乙醚		991^{15}	29	226.5	—	+	+	
乙酸苄酯	$C_6H_5CH_2CO_2CH_3$	150.17	无	油	茉莉香 1.5232	1056^{18}	−51.5	215	0.1	※		※多数有机溶剂
乙酸里哪醇酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{17}$	196.28	无	液		895		220^{101}//	÷÷	∞	∞	
乙酸环己酯	$CH_3CO_2C_6H_{11}$	142.20	无	油	果 香 1.4401^{23}	969^{20}		174.5	—	∞	∞	
乙酸苯乙酯	$C_6H_5(CH_2)_2O_2CCH_3$	164.20	无	液	玫瑰香 1.5108^{15}	1038^{15}		226		+	+	+不挥发油
乙酸苯甲酯	$CH_3CO_2CH_2C_6H_5$	150.17	无	液		1057^{17}	−51.5	213.5	—	∞	∞	
乙酸苯酯	$CH_3COOC_6H_5$	136.14	无	液	苯酚气味 1.5030^{20}	1073^{20}		195-6	÷÷	※	※	+冰乙酸;※氯仿
乙酸香叶酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{17}$	196.28	无	液	味甜 1.461^{20}	912^{15}		243//	÷÷	+	∞	—甘油
乙酸烯丙酯	$C_5H_8O_2$	100.13	无	液	1.4049^{20}	928^{20}		103.5	÷	++	++	+丙酮
乙酸偕三氯特丁酯	$CH_3CO_2C(CH_3)_2CCl_3$	219.50						191	—	++	++	++苯、丙酮、氯仿
乙酸-α-萘酯	$CH_3CO_2C_{10}H_7$	186.20	无	针/乙醇	闪点 113℃		46-9	$118^{0.13}$	÷*	+	+	
乙酸-β-萘酯	$CH_3CO_2C_{10}H_7$	186.20		针/乙醇			69-70		—	+	+	+氯仿
乙酸邻硝基苯酯	$CH_3CO_2C_6H_4NO_2$	181.14					39-40	253//		++	++	
乙酸氯甲酯	$CH_3CO_2CH_2Cl$	108.53	无	液	果香	1195^{14}		$115\text{-}6^{101}$		//	+	
乙酸-α-氯乙酯	$CH_3CO_2CHClCH_3$	122.55				1172^{20}		$46^{4.7}$				
乙酸-β-氯乙酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2Cl$	122.55				1150^{25}	<−20	145	3^{25}	∞	∞	
乙酸-β-氯丙酯	$CH_3CO_2CH_2CHClCH_3$	136.58				1098^{20}		152^{100}	—	+	+	
乙酸间碘苯酯	$IC_6H_4CO_2CH_3$	262.06					50	277^{99}	—	+*	+*	—粗汽油
乙酸对碘苯酯	$IC_6H_4CO_2CH_3$	262.06				2020^{10}	114	↑				
乙酸对叔丁基环己酯	$C_{12}H_{20}O_2$	196.29	无	液	香 1.4514~1.4550				—	+		
乙酸溴甲酯	$CH_3CO_2CH_2Br$	152.99				1195^{14}		131^{100}	—/	+	+	
乙酸-α-溴乙酯	$CH_3CO_2CHBrCH_3$	167.01				1462^{20}		$63^{5.2}$				
乙酸-β-溴乙酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2Br$	167.01				1514^{20}	−13.8	162-3	—	∞	∞	
乙酸糠酯	$CH_3CO_2CH_2C_4H_3O$	140.13	无	油	刺激 1.4627^{20}	1118^{20}		176	—	+	+	
乙醛缩两个氨基甲酸乙酯	$CH_3CH(NHCO_2C_2H_5)_2$	204.22					125.6	$175^{2.7}$	⊕	+	+	
二画												
二乙二醇二乙酸酯	$C_8H_{14}O_5$	190.20	无	液	1.4348^{20}	1106^{15}	19.1	248	++	++		
二乙二醇二苯甲酸酯	$C_{18}H_{18}O_5$	314.32		液	1.5449^{20}	1173^{20}	15.9*	$236^{0.7}$	÷÷			
二乙二醇二硬酸酯	$C_{40}H_{78}O_5$	639.02	白	蜡		933^{20}	94-5		—	—	—	+热醇,油类,烃类

①微溶于乙酸；易溶于苯、氯仿和粗汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
二乙二醇乙醚乙酸酯	$C_8H_{16}O_4$	176.21	无	液	1.4213^{20}	1009^{20}	−25	218.5	∞	∞	∞	∞多数油类
二乙二醇单月桂酸酯	$C_{16}H_{32}O_4$	288.42	淡黄	油					−	+		①
二乙二醇单硬酸酯	$C_{22}H_{44}O_4$	372.54	白	固					−	+		
二乙基丙二酸二乙酯	$(C_2H_5)_2C(CO_2C_2H_5)_2$	216.27	无	液		985^{20}		230	−	∞	∞	
二乙酰乙酸乙酯	$(C_2H_3O)_2CHCO_2C_2H_5$	172.18				1086^{25}		210/	÷	++	++	
二乙酰酒石酸二乙酯	$(CH_3CO)_2(OCHCO_2C_2H_5)_2$	290.26				1081^{99}	67-8	288^{97}	+*	++*	++	
2,6-二异丙基苯异氰酸酯	$C_{13}H_{17}NO$	203.28	无	液	透明	951		$117^{1.33}$				
二甘醇乙醚醋酸酯	$CH_3CO_2[(CH_2)_2O]_2C_2H_5$	176.21	无	液		1010	−25	217.4	+	+	∞	
二甘醇丁醚醋酸酯	$CH_3CO_2[(CH_2)_2O]_2C_4H_9$	204.26	无	液		985	−32.3	246.8	−	+	+	
二甘醇二硝酸酯	$O(CH_2CH_2ONO_2)_2$	196.12		液		1377^{25}	−11.3		−			
2,2-二甲基丙二酸二乙酯	$(CH_3)_2C(CO_2C_2H_5)_2$	188.22	无	液		992^{25}		196.7	−	∞	∞	
5,6-二甲氧基羟……酯②	$C_{10}H_{10}O_4$	194.18					102.5	↑	1.14^{15}	+	+	+沸水 4.5、热硫酸
二甲胺基氰磷酸乙酯	$(CH_3)_2N(C_2H_5O)POCN$	162.13	无	液	1.424	1082	−50	220	10	++	++	++有机溶剂
二苯甲烷二异氰酸酯	$C_{15}H_{10}N_2O_2$	250.26	白	固	臭 1.5906^{50}	1190	38-39	196				+苯、丙酮、四氯化碳
二甲基联苯二异氰酸酯	$C_{16}H_{12}N_2O_2$	264.28	白	固	颗粒	1197^{80}	70-2	$196^{0.67}$				闪点 218°C
二苯胺基甲酸乙酯	$(C_6H_5)_2NCO_2C_2H_5$	241.28					72	>360	+	++	++	+石油醚
4,4′-二苯基甲烷二异氰酸酯	$C_{15}H_{10}N_2O_2$	250.26	淡黄	固	强刺激	119^{20}		190^{170Pa}		+丙酮	+苯	+煤油、硝基苯
2,4-二氟苯基异氰酸酯	$C_7H_3F_2NO$	155.10	无-浅黄	液		1300		420.8				闪点:50°C
二羟基丙二酸二乙酯	$(HO)_2C(CO_2C_2H_5)_2$	192.17					57	200	13022	++纯	++	
1,3-二硝酸甘油酯	$CHOH(CH_2ONO_2)_2$	182.09		油		1470^{15}	<−30	1472		++	++	
二硝基苯酸乙酯	$(NO_2)_2C_6H_3CO_2C_2H_5$	240.17				1295^{111}	91-2			0.613		+热乙醇
二硫代二异丙基黄原酸酯	$[(CH_3)_2CHOCSS]_2$	270.43	黄	粒		1280	752		−	+		+汽油、苯、丙酮
二硫羟碳酯二乙酯	$CO(SC_2H_5)_2$	150.25				1085^{19}		199.5	−	+	+	
二硫代磷酸……酯③	$(C_2H_5O)_2PSS(CH_2)_2SC_2H_5$	262.32	棕	油	臭味 1.5330	1145		$125\text{-}6^{0.3}$	−	+	+	
二硫代磷酸……酯④	$C_5H_{12}O_3S_2NP$	220.16	白	固	恶臭		51-2		÷	+	++	
二硫代磷酸……酯⑤	$C_{12}H_{23}O_6S_2P$	358.40	浅黄	油		1174		$157\text{-}62^{0.4}$	−	+	+	
二氯乙酸甲酯	$Cl_2CHCO_2CH_3$	142.97	无	液	可燃 1.4424	1380^{20}		143-4	÷	+	+	
二氯乙酸乙酯	$CHCl_2CO_2C_2H_5$	157.00	无	液	1.4386^{20}	1282^{20}		158	÷	∞	∞	
3,4-二氯苯异氰酸酯	$C_7H_3Cl_2NO$	188.01	白-浅棕	固		1390^{50}	42	133^4				+甲苯、氯苯等溶剂

①溶于苯、甲苯、甲醇、矿物油、棉籽油、乙酸乙酯；无限溶于丙酮。
②全名为 5,6-二甲氧基羟基邻羟甲基甲酸内酯。
③全名为二硫代磷酸 *O*,*O*-二乙基-*S*-乙硫基乙基酯。
④全名为二硫代磷酸 *O*,*O*-二甲基-*S*-(*N*-甲基，氨基甲酰）甲基酯。
⑤全名为二硫代磷酸 *O*,*O*-二乙基-*S*-(1,2-二乙酯基乙基）酯。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
3,5-二氯苯异氰酸酯	$C_7H_3Cl_2NO$	188.01	白	晶	较强刺激性气味	1380	29～35	243^{4}	++甲苯	++二甲苯		++氯苯等有机溶剂
1,2-二氯丙酸甲酯	$CH_2ClCHClCO_2CH_3$	157.00						$72\text{-}5^{2.8}$				
1,2-二氯丙酸丁酯	$CH_2ClCHClCO_2C_4H_9$	199.08				1148^{20}		$66^{3.5}$				
3,4-二氯苯磺酸二氯苯	$Cl_2C_6H_3SO_3C_6H_3Cl_2$	372.06					81-2		−	+*	+	
3,4-二氯苯磺酸苯酯	$Cl_2C_6H_3SO_3C_6H_5$	303.16					82-5		−	+*	++	
2,4-二氯苯氧乙酸丁酯	$C_{12}H_{14}O_3Cl_2$	277.15	黄棕	油		1243	169^{0}		−			
2,4-二异氰酸甲苯酯	$C_9H_6N_2O_2$	174.16	无	液	刺　激	1210		250	−	//	+	①
3,5-二碘-2-羟基苯甲酸乙酯	$I_2C_6H_2OHCO_2C_2H_5$	417.99					133	//200	−*	+*	÷	
二溴乙酸乙酯	$Br_2CHCO_2C_2H_5$	245.92				1901^{20}		192-4	−			
1,2-二溴磷②	$C_4H_7Br_2Cl_2O_4P$	380.7837	白	晶	闪点 119.4	2032		273.8	//			
二缩三乙二醇二乙酸酯	$(CH_3CO_2CH_2CH_2OCH_2)_2$	234.24						300	∞	∞	∞	
丁二酸一苄酯	$C_7H_7CO_2(CH_2)_2CO_2H$	208.22					59		−	+	+	
丁二酸二甲酯	$CH_3CO_2CH_2CH_2CO_2CH_3$	146.15	无	液	1.420^{20}	1120^{18}	19.5	195.2	2.8^{20}	3		+丙酮
丁二酸二乙酯	$(CH_2CO_2C_2H_5)_2$	174.19	无	液	香味　1.4201^{20}	1040^{20}	−20.8	217	−	∞	∞	
丁二酸二正丙酯	$C_{10}H_{18}O_4$	202.24	微黄	液	1.425^{20}	1002^{20}	−5.9	250.8	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
丁二酸二异丙酯	$C_{10}H_{18}O_4$	202.24	无	液	透明				−	※	※	※多种有机溶剂
丁二酸二丁酯	$C_{12}H_{22}O_4$	230.31	无	液	1.4299^{20}	975^{20}	−29.0	274.5	−	+	+	
丁二酸二正戊酯	$(CH_2CO_2C_5H_{11})_2$	258.35				961^{20}	−9	$172^{2.1}$				
丁二酸二异戊酯	$(CH_2CO_2C_5H_{11})_2$	258.35	无	液		961^{13}		290^{97}	−	+	+	
丁二酸二苄酯	$(CH_2CO_2CH_2C_6H_5)_2$	298.32	无	叶	无味　1.596	1256	45.5	$238^{1.9}$	−	+	+	+油类、苯、氯仿
丁二酸二苯酯	$(CH_2CO_2C_6H_5)_2$	270.27		叶			122.5	330	−	+*	+	$+CS_2$、苯
丁二酸四氢化糠酯	$(CH_2CO_2CH_2C_4H_7O)_2$	286.32						$220^{1.2}$	−	+	+	
丁二酸甲乙酯	$CH_3O_2C(CH_2)_2CO_2C_2H_5$	160.17				1093^{0}	−20	208.2	−	++	++	
γ-丁内酯	$OC(CH_2)_3O$	86.09	无	油	芳香气味　1.4360	1129^{15}	−44	206	※	※	※	$※CCl_4$、苯、丙酮；//热碱
丁香酚乙酸酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{11}O$	206.23				1086^{15}	29-30	281^{100}	−	+	+	
丁香酚肉桂酸酯	$C_8H_7CO_2C_{10}H_{11}O$	294.33					90-1		−	+*	+	+丙酮、氯仿
丁基丙二酸二乙酯	$C_4H_9CH(CO_2C_2H_5)_2$	216.27	无	液	果香　1.4220^{20}	988^{15}		235	÷÷	++	++	
异丁基丙二酸二乙酯	$C_4H_9CH(CO_2C_2H_5)_2$	216.27				983^{17}		225	÷÷	++	++	
丁氨基甲酸乙酯	$C_4H_9NHCO_2C_2H_5$	145.20				951^{15}	−22	202.3	−	+	+	
异丁氨基甲酸乙酯	$C_4H_9NHCO_2C_2H_5$	145.20	；			943^{20}	<−65	96^{2}	−	+		

①溶于苯、氯苯、丙酮、汽油和 CCl_4。

②全名为 *O*,*O*-二甲基-1,2-二溴-2,2-二氯代乙基磷酸酯；二溴磷乳油（50%）。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm^3)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
反-丁烯二酸二乙酯	$(CHCO_2C_2H_5)_2$	172.18	无	液	1.4410^{20}	1052^{20}	0.6	218.5	÷	+	+	
反-丁烯二酸二苄酯	$(CHCO_2CH_2C_6H_5)_2$	296.31					64	$239^{1.9}$	−	+	÷*	
反-丁烯-2-酸乙酯	$C_3H_5CO_2C_2H_5$	114.14				924^{15}		138^{100}	−	+	+	
反-丁烯-2-酸甲酯	$C_3H_5CO_2CH_3$	100.11				981^{14}		128	−	∞	∞	
顺-丁烯二酸二甲酯	$(CHCO_2CH_3)_2$	144.12	无	液	1.4405^{25}	1462^{25}	−19	200.4	−		+	
反-丁烯二酸二甲酯	$(CHCO_2CH_3)_2$	144.12	无	三	香　味		102	192	−	÷	÷	+氯仿
顺-丁烯二酸二乙酯	$(CHCO_2C_2H_5)_2$	172.18	无	液	1.4400^{20}	1069	−11.5	225	÷	++	++	①
顺-丁烯二酸二丙酯	$(CHCO_2C_3H_7)_2$	200.24	无	液	1.4444^{18}	1030^{18}		$115^{1.0}$				
顺-丁烯二酸二丁酯	$[CHCOOC_4H_9]_2$	228.26	无	油	1.4450^{20}	994^{20}	−85*	280.6	−	+		
异-丁烯酸甲酯	$CH_2C(CH_3)CO_2CH_3$	100.11		液	刺　激	950^{16}	−48	100.3	−			
异-丁烯酸正丁酯	$CH_2C(CH_3)CO_2C_4H_9$	142.19		液		889^{16}		155	−			
异-丁烯酸异丁酯	$CH_2C(CH_3)CO_2C_4H_9$	142.19		液		889^{16}		155	−			
丁酸苄酯	$C_2H_5CH_2CO_2CH_2C_6H_5$	178.22	无	液	香　味	1015^{16}		239	−	++	++	
丁酸辛酯	$C_{12}H_{24}O_2$	200.33	无	油		870^{20}			−	∞		
丁酸环己酯	$C_{10}H_{18}O_2$	170.24		液				212	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
丁酸苯酯	$C_3H_7CO_2C_6H_5$	164.21	无	油	1.0267^{15}	1036^4		227-8	−	+	+	+苯、氯仿
丁酸香叶酯	$C_{14}H_{24}O_2$	182.25	无	液	玫瑰香	927^{20}		114^2	−	+	+	−甘油；+一般油类
丁酸烯丙酯	$C_3H_7CO_2C_3H_5$	128.17	无	液	易燃			143^{103}	−	+	+	
丁酸糠酯	$C_3H_7CO_2CH_2C_4H_3O$	168.19	无	液		1053^{20}		212.5	÷÷	+	∞	
十一酸甲酯	$C_{12}H_{24}O_2$	200.32	无-浅黄		液　透明　1.4290	872		$123^{1.33}$	−	+	+	闪点 109℃
十一碳烯酸乙酯	$C_{13}H_{24}O_2$	212.34		液	可燃　1.4449^{25}	882.7^{15}	−38	264.5	−	+	+	
十二酸四氢化糠酯	$C_{11}H_{23}CO_2CH_2C_4H_7O$	284.43						$185^{0.8}$	−	+	+	
十五内酯	$OCH_2(CH_2)_{13}CO$	240.34		晶	龙涎香　1.4633^{41}	938^{41}	31-2	176^2	−	+	++	
十二烷基异氰酸酯	$C_{13}H_{25}NO$	211.34	无	液	闪点>11℃　1.441	880		$132^{6.6}$	×	与含有活泼氢的胺、醇、酸等反应		
十六烷酸丁基酯	$C_{20}H_{40}O_2$	224.90			闪点 14℃	860		$170^{1.33}$				
十六酸四氢化糠酯	$C_{15}H_{31}CO_2CH_2C_4H_7O$	340.53						$196^{0.2}$	−			
三画												
三乙酸甘油酯	$(CH_3COOCH_2)_3C_3H_5$	218.21	无	油	无臭　1.431	1161^{17}	−78	258-9	7.2^{15}	※	※	②
三丁酸甘油酯	$(C_2H_5CH_2CO_2)_3C_3H_5$	302.36	无	液		1032	<−75	305-9	−	+	+	
三个十二烷酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_{10}CO_2]_3C_3H_5$	638.98	无	针		894^{60}	45.5		−	÷	++	++苯
三个十四烷酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_{12}CO_2]_3C_3H_5$	723.14		叶		885^{60}	56.5		−	++		++苯、氯仿

①溶于苯、丙酮、氯仿和烃类；在碱液中分解。

②还与苯、氯仿等多数有机溶剂混溶，溶于丙酮，不溶于矿物油。25℃时在水中溶解度为 5.9g/100mL。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
三己酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_4CO_2]_3C_3H_5$	386.51	无	液		987	−25		−	+	+	
邻三甲苯基磷酸酯	$OP(OC_6H_4CH_3)_3$	368.36		液					−			
三甲基硼酸酯	$(CH_3O)_3B$	103.90	水白	液		915	−29	67-8	//		∞	∞甲醇
三亚硝酸甘油酯	$CH_2NO_2CHNO_2CH_2NO_2$	179.09	黄	液		1291		150/	//	//	+	−CS_2；+苯、氯仿
三花生酸甘油酯	$(C_{19}H_{39}CO_2)_3C_3H_5$	975.67	无	晶			72.2		−	+*	+*	
三辛酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_6CO_2]_3C_3H_5$	470.67	无	液		954	8.3		−	+	+	
三苯甲酸甘油酯	$(C_6H_5CO_2)_3C_3H_5$	404.40		针/甲醇		1228^{12}	75.5	//	−	+*	+	+苯、氯仿
三油酸甘油酯	$(C_{17}H_{33}CO_2)_3C_3H_5$	885.46	无	油		915^{15}	−4	$240^{2.5}$/	−	÷	++	
三软脂酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_{14}CO_2]_3C_3H_5$	807.35	无	针		866^{80}	65.1	$310\text{-}20^{0.01}$	−	0.004^{21}	++	
三氟乙酸乙酯	$CF_3CO_2C_2H_5$	142.08		液	酯味	1195^{18}		61.7		+		
对三氟甲氧基苯异氰酸酯	$C_8H_4F_3NO_2$	203.12	无	液		1346^{0}						闪点69℃
三癸酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_8CO_2]_3C_3H_5$	554.83	无	晶		921^{40}	31		−	+*	++	
三硬脂酸甘油酯	$[CH_3(CH_2)_{16}CO_2]_3C_3H_5$	891.45	无	棱	甜味	862^{80}	70.8		−	+*	+*	①
三硝酸甘油酯	$CH_2NO_3CHNO_3CH_2NO_3$	227.09	黄	油		1601^{15}	13.3	160^{2}	0.18^{20}	50^{20}	∞	
三氯乙酸甲酯	$Cl_3CCO_2CH_3$	177.43	无	液	香味	1489	−17.5	152-3	//	//	+	
三氯乙酸乙酯	$Cl_3CCO_2C_2H_5$	191.44	无	液	1.4507^{20}	1383^{20}		168	−	∞	∞	
三溴乙酸乙酯	$Br_3CCO_2C_2H_5$	324.83				2230		225	−	∞	∞	
三聚氰酸三乙酯	$C_3N_3(OC_2H_5)_3$	213.18		针晶			30(95)	275		+	+	
三聚异氰酸三苄酯	$(C_6H_5CH_2NCO)_3$	399.43					157	>320	−*	+	÷	
三聚氰酸三烯丙酯	$C_{12}H_{15}N_3O_3$	249.24	无	固	1.5049^{25}	1113^{20}	27.3			∞		②
山梨醇六乙酸酯	$C_6H_8O_6(COCH_3)_6$	434.39					99.5		÷	÷	−	
己二酸一乙酯	$C_2H_5O_2C(CH_2)_4CO_2H$	174.19					29	$180^{2.6}$				
己二酸二甲酯	$[(CH_2)_2CO_2CH_3]_2$	174.19	无	液	透明 1.4283^{20}	1063^{20}	10.5	$115^{1.7}$	−	+	+	
己二酸二乙酯	$(CH_2CH_2CO_2C_2H_5)_2$	202.24	无	液	1.4272^{25}	1009^{20}	−19.8	245	0.92^{20}；0.43^{30}	+	+	+其他有机溶剂
己二酸二正丙酯	$(CH_2CH_2CO_2C_3H_7)_2$	230.30	无	液	1.4314^{20}	979^{20}	−20.3	$144^{1.3}$	−	+	+	
己二酸二异丙酯	$C_{12}H_{22}O_4$	230.30	无	液	1.4247^{20}	967^{20}	−1.1	$120^{1.0}$	−	+	+	+丙酮
己二酸二正丁酯	$(CH_2CH_2CO_2C_4H_9)_2$	258.35	无	液	1.4369	951^{20}	−38	$183^{1.9}$	−	∞	∞	
己二酸二异丁酯	$(CH_2CH_2CO_2C_4H_9)_2$	258.35	无	液		950^{25}	−20	279	−			
己二酸二(丁基二甘酯)	$C_{22}H_{42}O_8$	434.57	无-淡黄	液	透明 1.447^{20}	1021^{20}						

①极微溶于石油醚；溶于 CS_2、苯和氯仿。

②无限溶于苯、丙酮氯仿、乙酸乙酯和二氧六环。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
己二酸二正辛酯	$C_{22}H_{44}O_4$	370.57	微黄	油	微有气味 1.4474	913.5	−67.8	214	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
己二酸二异辛酯	$[(CH_2)_2CO_2CHCH_3(CH_2)_5CH_3]_2$	370.56	无-微黄	油	异味	914^{20}		$193^{0.4}$	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
己二酸二异癸酯	$C_{26}H_{50}O_4$	426.69	油	液	1.4498^{25}	920^{20}			−	+	+	+有机溶剂
己二酸二甲氧基乙酯	$(CH_2)_4(CO_2C_2H_4OCH_3)_2$	262.30		液		1075^{17}		$145\text{-}50^{0.3}$	5			
己二酸二环己酯	$(CH_2CH_2CO_2C_6H_{11})_2$	310.42					33-5		−	+	+	
己酸壬酯	$C_5H_{11}CO_2C_9H_{19}$	242.41	无	液	果香 可燃	858^{25}	−22.3	$173^{2.7}$		+	+	
己酸十一酯	$C_5H_{11}CO_2C_{11}H_{23}$	270.46				857	−10.5	$198^{2.6}$				
己酸十二酯	$C_5H_{11}CO_2CH_3(CH_2)_{11}$	284.49				856^{25}	−4.6	$221^{2.6}$				
己酸十四酯	$C_5H_{11}CO_2C_{14}H_{29}$	312.54				854	20	//				
己酸三溴苯酯	$C_{12}H_{13}Br_3O_2$	428.94	棕	油	透明			213～214		+	++	++甲醇石油醚
己酸四氢化糠酯	$C_5H_{11}CO_2CH_2C_4H_7O$	200.27						$141^{2.5}$	−	+	+	
己酸丙烯酯	$CH_3(CH_2)_4CO_2CH_2CHCH_2$	156.22	无-淡黄	油	凤梨香 1.4243	885^{15}～889^{15}		186-8	−	+	+	+氯仿
亚己基二异氰酸酯	$OCN(CH_2)_6NCO$	168.19		液		1040^{28}		$143.5^{2.6}$	//	//		
己内酯	$C_{21}H_{26}Cl_3N_3O_4$	490.81	无	液	1.4611	1069.3	−5	98～99	++	++		++苯;−石油醚
马来酸二丁酯	$C_{12}H_{20}O_4$	228.29	浅黄	油	透明 1.443	990	−65					溶解力很强
四画												
水杨酸丁氧基乙酯	$HOC_6H_4CO_2CH_2CH_2OC_4H_9$	238.27				1075^{25}	<−20	$190^{3.1}$	−	∞	∞	∞苯、氯仿
水杨酸三溴苯酯	$HOC_6H_4CO_2C_6H_2Br_3$	450.93					189		−	÷		+乙酸、苯、丙酮、氯仿
水杨酸甲酯	$HOC_6H_4CO_2CH_3$	152.14	无	油	冬青油香 1.536^{20}	1180^{25}	41.9	220-4	0.07^{30}	∞	∞	+C_6H_6、氯仿;∞冰乙酸
水杨酸乙酯	$HOC_6H_4CO_2C_2H_5$	166.17	无	液	1.5226^{20}	1136^{15}	1.3	233.5	÷÷	∞	∞	
水杨酸正丙酯	$HOC_6H_4CO_2C_3H_7$	180.20	无	液	1.5100^{25}	1003^{25}		240	÷	∞	∞	
水杨酸异丙酯	$HOC_6H_4CO_2C_3H_7$	180.20	无	液	1.5065^{20}	1073^{20}		240-2	÷	∞	∞	
水杨酸正丁酯	$HOC_6H_4CO_2C_4H_9$	194.22	无	液	微香 1.5115	1073^{20}	−5.9	260				
水杨酸异丁酯	$C_{11}H_{14}O_3$	199.27	无-微黄	液		1065^{25}		259～260	−			+苯、氯仿
水杨酸正戊酯	$HOC_6H_4CO_2C_5H_{11}$	208.25	无	液	兰花香 1.506^{20}	1065^{15}		265	−	∞	∞	+氯仿
水杨酸异戊酯	$HOC_6H_4CO_2C_5H_{11}$	208.25	无	液	花香味 1.5065	1056^{15}		275	0.004^{22}	∞	∞	∞氯仿
水杨酸龙脑酯	$C_{17}H_{22}O_3$	274.36	无	油				171～173	−	+	+	+油类
水杨酸甲氧基甲酯	$HOC_6H_4CO_2CH_2OCH_3$	182.17				1200^{15}		$162^{5.6}$	÷÷	∞	∞	∞苯、氯仿
水杨酸邻甲氧基苯酯	$C_{14}H_{12}O_4$	248.28	白	晶			65		−	+		+苯
水杨酸对乙酰氨基苯酯	$C_{15}H_{13}O_4$	257.27	白	晶			187～188			+	+	
水杨酸四氢化糠醇酯	$HOC_6H_4CO_2CH_2C_4H_7O$	222.33						$132^{0.3}$	−	+	+	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率		密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
										水	乙醇	乙醚	其他溶剂
水杨酸邻甲苯酯	$HOC_6H_4CO_2C_6H_4CH_3$	228.24						35		—	+	+	
水杨酸间甲苯酯	$HOC_6H_4CO_2C_6H_4CH_3$	228.24						74		—	+	+	
水杨酸对甲苯酯	$HOC_6H_4CO_2C_6H_4CH_3$	228.24						39		—	+	+	
水杨酸苯乙酯	$C_{15}H_{14}O_3$	242.28	白	晶				>40		—		+碱	+14倍95%乙醇
水杨酸冰片酯(d)	$HOC_6H_4CO_2C_{10}H_{17}$	274.36		晶				44-5	232^{20}	—	∞	∞	∞氯仿
水杨酸苄酯	$HOC_6H_4CO_2CH_2C_6H_5$	228.24	无	液			1175^{20}		$208^{3.5}$	÷÷	∞	∞	
水杨酸苯酯	$HOC_6H_4CO_2C_6H_5$	214.21	白	正	冬青油香		1250^{20}	42.5	$172.5^{1.5}$	0.015^{25}	21.5^{25}	++	①
水杨酸奎宁酯	$C_{27}H_{28}O_4N_2$	444.53	无	晶				130		÷	+	+	+苯、氯仿
水杨酸-α-萘酯	$HOC_6H_4CO_2C_{10}H_7$	264.27						83		—	+	+	
水杨酸-β-萘酯	$HOC_6H_4CO_2C_{10}H_7$	264.27						95		—	+*	+	+苯
壬二酸二乙酯	$(CH_2)_7(CO_2C_2H_5)_2$	244.33	无	油		1.4351^{20}	973^{20}	−18.5	291-2	—	+	+	
壬二酸二辛酯	$C_{25}H_{48}O_4$	412.66	无	液	透明	1.446^{25}	915^{20}~921^{20}		220~245				
γ-壬内酯	$C_9H_{16}O_2$	156.23	无	液		$1.446^{19.5}$	$967.2^{19.5}$		136				
月桂酸甘油酯	$OHCH_2CH(OH)CH_2CO_2(CH_2)_{10}CH_3$	274.23	淡黄	蜡			980	23-7			+*	+	
月桂酸苯酯	$C_{18}H_{28}O_2$	276.42	微黄	液				24.5	210^2	—	+	+	+丙酮
六乙酸己酯	$C_{18}H_{26}O_{12}$	434.41	白	晶			1340^{25}	10	220~240	÷	+		
六亚甲基二异氰酸酯	$OCN(CH_2)_6NCO$	168.19		液		1.4530	1050		127				
巴豆酸甲酯	$C_5H_8O_2$	57.05	无	液	催泪	1.3419^{18}	958^{20}	−45	59.6	×			
巴豆酸乙酯	$C_6H_{10}O_2$	114.15	白	固	辛辣	1.4242^{20}	918^{20}	45	136.5	—//	+	+	
双香豆素乙酯	$C_{19}H_{15}O_8$	371.33	白-黄白		晶					÷	+氯仿		++稀氢氧化钠溶液
五画													
丙二酸二乙酯	$C_7H_{12}O_4$	106.17	无	液	透明	微芳香	1060	49.8	198.9	—	+	+	+三氯丙烷、苯
丙二酸二丙酯	$CH_2(CO_2C_3H_7)_2$	188.22					1099^{20}		228.3				
丙二酸二丁酯	$CH_2(CO_2C_4H_9)_2$	216.27	无	液			981^{20}	−83	251.5	—	+	+	+丙酮、苯、醋酸等
丙二酸二丁酸酯	$CH_2(CH_2O_2CC_3H_7)_2$	216.27							$126^{1.1}$	—	+	+	
丙二酸二苯酯	$CH_2(CO_2C_6H_5)_2$	256.09						50	210^2//				
丙二酸正丁乙酯	$CH_2(CO_2C_4H_9)CO_2C_2H_5$	188.12					973^{25}		$130^{1.5}$				
丙二酸异丁乙酯	$CH_2(CO_2C_4H_9)CO_2C_2H_5$	188.12					965^{25}		$120^{1.1}$				
丙二酸二乙酯	$CH_2(CO_2C_2H_5)_2$	160.17	无	液	香味	1.4143	1055^{20}	−49.8	198.9	2.1^{28}	∞	∞	+乙酸
丙二酸二甲酯	$CH_2(CO_2CH_3)_2$	132.11	无	液	果香	1.4149^{17}	1154^{20}	−62	180-1	÷÷	∞	∞	++油类、苯、丙酮
丙二醇碳酸酯	CH_3CHOCH_2OCO	102.09	无	液	透明		1206	−49.2	241.7	+		++	++丙酮

①溶于苯80、甲苯、乙酸、丙酮和油类；易溶于CCl_4、吡啶、氯仿、杏仁油和液体石蜡；微溶于甘油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
丙交酯(D,L)	$C_6H_8C_4$	144.12		三		862^{10}	124.5	255	÷÷*	÷÷*	÷÷	//热水
丙炔酸乙酯	$CHCCO_2C_2H_5$	98.10				966^{15}		119^{103}	—	++	++	++氯仿
丙基丙二酸二乙酯	$C_3H_7CH(CO_2C_2H_5)_2$	202.24				991^{15}		226^{103}	—	+	+	
异丙基丙二酸二乙酯	$C_3H_7CH(CO_2C_2H_5)_2$	202.24				991^{15}		216^{100}	—	+	+	
4-异丙基苯异氰酸酯	$C_{10}H_{11}NO$	161.20	无-微褐	液	闪点 94℃	1012^{0}		$85^{5.2}$	//			+氯苯等溶剂
丙烯酸乙酯	$CH_2CHCO_2C_2H_5$	100.11	无	液	刺激　致敏	924^{15}	−73	99.4	2.4^{20}	+	+	
丙烯酸丁酯	$CH_2CHCO_2C_4H_9$	128.17	无	液	1.4190^{20}	899^{20}	−64	145	+	∞	∞	
丙烯酸甲酯	$CH_2CHCO_2CH_3$	86.09	无	液	刺激　1.4040^{15}	956^{15}	−76.5	表12.6.2	6^{20}	+	+	+水 5^{40}、苯、丙酮
丙烯酸-2-羟基乙酯	$C_5H_8O_3$	116.12	无	液	1.4469^{25}	1109.8^{20}	−70	74.5	∞	+	+	
丙烯酸-2-羟基丙酯	$C_6H_{10}O_3$	130.15	无	液	1.4443^{25}	1053.6^{20}	<−60	77	∞	+	+	
丙烯酸-2-乙基己酯	$C_{11}H_{20}O_2$	184.28	无	液	1.4358^{20}	885.9^{20}	−90	215-9	—	∞	∞	
β-丙酰内酯	OCH_2CH_2CO	72.07	无	液	刺激　1.4131^{20}	1146^{20}	−33.4	表12.6.2	//	//	∞	∞丙酮、氯仿
丙酮二酸二乙酯	$CO(CO_2C_2H_5)_2$	174.15				1117^{20}	−30	220		+	+	
丙酮酸乙酯	$CH_3COCO_2C_2H_5$	116.11				1060^{16}		155	—	∞	∞	
丙酸苄酯	$C_2H_5CO_2CH_2C_6H_5$	164.20	无	液	芳香　味甜	1036^{18}		220-2	—	+	+	
丙酸苯酯	$C_2H_5CO_2C_6H_5$	150.17	无-浅红	液	1.498	1044^{25}	20	211	—	∞		∞丙酮
丙酮二甲酸二甲酯	$C_7H_{10}O_5$	174.16		液	1.4434^{20}			$129^{1.6}$				
丙酮二甲酸二乙酯	$C_9H_{14}O_5$	202.21	无	油	1.4385^{20}	1113^{20}		250	—	∞	∞	∞苯
丙酸三氯甲基苯基甲酯	$C_{11}H_{11}O_2Cl_3$	281.56	无	油		1310		290				
丙酸肉桂酯	$C_{12}H_{14}O_2$	190.24	无	液	$1.531\sim1.534^{20}$	$1030\sim1033^{25}$			÷	+		
丙酸苄酯	$C_2H_5CO_2CH_2C_6H_5$	164.20	无	液	芳香　甜味	1036		221	—	+	+	
丙酸芳樟酯	$C_{13}H_{22}O_2$	195.28	无	液	$1.452\sim1.455$	$896\sim904^{25}$		226		+		
丙酸环己酯	$C_9H_{16}O_2$	156.22		液		972^{0}		193	—	+	+	+丙酮
丙酸苯乙酯	$C_{11}H_{14}O_2$	178.23	无	液	$1.493\sim1.496^{20}$	1012^{25}			—			
丙酸松油脂	$C_{13}H_{22}O_2$	165.30	无	液	$1.463\sim1.466$	$944\sim945^{25}$						
丙酸香叶酯	$C_{13}H_{22}O_2$	210.32	无	液	$1.457\sim1.465$	$898\sim909^{25}$						
丙酸香茅酯	$C_{13}H_{24}O_2$	212.32	无	液	$1.445\sim1.451$	$878\sim882^{25}$						
丙酸烯丙酯	$C_6H_{10}O_2$	114.15	无	液	1.4218	914^{20}		119	—	+	+	+苯
丙酸糠酯	$C_2H_5CO_2CH_2C_4H_3O$	154.16	无	液		1109		195.5	÷÷	+	∞	
新戊二醇二丙烯酸酯	$C_{11}H_{16}O_4$	212.25	微黄	油	透明				—			++芳烃、低碳醇
戊二酸二甲酯	$(CH_2)_3(CO_2CH_3)_2$	160.17		液	微香　1.4246^{20}	1089^{16}	−37	214^{100}				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
戊二酸二乙酯	$CH_2(CH_2CO_2C_2H_5)_2$	188.22		浆	1.4241^{20}	1025^{20}	−24.1	237	0.88^{20}	++	+	
γ-戊内酯	$C_5H_8O_2$	100.11			1.433	1056^{25}	−31	205.5	∞			①
戊烯二酸二乙酯	$C_3H_4(CO_2C_2H_5)_2$	186.20				1050		236-8	−	+	+	
异戊烯酸乙酯	$(CH_3)_2CCHCO_2C_2H_5$	128.17				920^{20}		154-5		++	++	++CS_2、石油类、苯氯仿
异戊酸苄酯	$C_4H_9CO_2C_7H_7$	192.12				982^{22}		250^{97}				
异戊酸薄荷醇酯	$C_4H_9CO_2C_{10}H_{19}$	240.37				907^{15}		$129^{1.2}$	−	+	+	+氯仿
甘油一乙酸酯	$CH_3CO_2CH(CH_2OH)_2$	134.13	无	油	稠　≈	1206^{20}		158^{22}	++	++	÷	−苯
甘油一丁酸酯	$C_7H_{14}O_4$	162.18	无	黏	1.4531^{20}	1129^{18}		270	+	+	+	+丙酮
甘油一水杨酸酯	$HOC_6H_4CO_2C_3H_5(OH)_2$	212.20					76		1	+	÷	②
甘油一月桂酸酯	$C_{15}H_{30}O_4$	274.40				980	62～63					
甘油一油酸酯	$C_{21}H_{40}O_4$	356.77	微黄	蜡	1.4635^{20}	953^{20}	35		−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
α-甘油一棕榈酸酯	$C_{19}H_{38}O_4$	330.51		晶、片			71-2		−	+	+	
β-甘油一棕榈酸酯	$C_{19}H_{38}O_4$	330.51	白	晶	絮状		68.5		−	+		酸性溶液中成α型
甘油一硬脂酸酯	$C_{21}H_{42}O_4$	358.57	乳白	蜡状　固		908^{20}	56～57			+热		+烃类、油类
甘油一蓖酸酯	$C_{21}H_{42}O_4$	358.57	橘红	油		1020				+	+甲醇	+乙酸乙酯、棉籽油
甘油一硬酸酯	$C_{21}H_{42}O_4$	358.57	微黄	蜡		984^{20}	56-8		−	+*	+*	③
甘油二乙酸酯	$(CH_3CO_2)_2C_3H_5OH$	176.17	无	液	芳香　≈　1.44^{20}	1176^{15}	40	259	+	+	÷	−CS_2；+苯
甘油二甲酸酯	$(HCO_2)_2C_3H_6O$	148.11				1304^{15}		164^{4}				−CS_2
1,2-甘油二硝酸酯	$C_3H_5(OH)(ONO_2)_2$	182.09	无	液			炸	146^{2}	//			+碱液
1,3-甘油二硝酸酯	$CHOH(CH_2ONO_2)_2$	182.09	无	液		1470	<−30炸	147^{2}	//	++	++	+碱液
甘油三甲酸酯	$(HCO_2)_3C_3H_5$	176.13				1320^{18}	18	266	−*			
甘油三乙酸酯	$C_9H_{14}O_6$	218.20	无	油	苦味　1.4307^{20}	1156^{25}	−78	259	+	∞	∞	④
甘油三丁酸酯	$(C_3H_7CO_2)_3C_3H_5$	302.36	无	油	苦味　1.4358^{20}	1032^{20}	−75	305-10	1.0	++	++	+丙酮；++氯仿
甘油三正戊酸酯	$(C_4H_9CO_2)_3C_3H_5$	344.44				1030^{20}		$153^{0.13}$	−	+	+	
甘油三异戊酸酯	$(C_4H_9CO_2)_3C_3H_5$	344.44				998^{20}		$154^{0.27}$				
甘油三己酸酯	$(C_5H_{11}CO_2)_3C_3H_5$	386.53	无	液		987	−60*		−	+	+	+氯仿
甘油三庚酸酯	$(C_6H_{13}CO_2)_3C_3H_5$	428.59				969^{20}		$224^{0.4}$	−	+	+	
甘油三辛酸酯	$(C_7H_{15}CO_2)_3C_3H_5$	470.67				954^{20}	8		−		+	+85%乙醇
甘油三癸酸酯	$(C_9H_{19}CO_2)_3C_3H_5$	554.83				921^{40}	31		—	+*	++	+苯

①溶于许多有机溶剂、蜡和树脂；不溶于 K_2CO_3。

②溶于热苯；易溶于热水；无限溶于甘油。

③溶于热矿物油、热苯和热丙酮。

④溶于苯、丙酮、氯仿；微溶于 CS_2。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm^3)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甘油三个十二酸酯	$(C_{11}H_{23}CO_2)_3C_3H_5$	638.98				894^{60}	46		—	÷*	++	++苯
甘油三个十四酸酯	$(C_{13}H_{27}CO_2)_3C_3H_5$	723.17	白-灰黄	针、片		885^{60}	56.5		—	++	+	÷CS_2、粗汽油；++苯、氯仿
甘油三个十六酸酯	$(C_{15}H_{31}CO_2)_3C_3H_5$	807.34	无	针	1.4381^{80}	866^{80}	65.1	310-20	—	0.004^{21}	++	+热醇、氯仿
甘油三个十八酸酯	$(C_{17}H_{35}CO_2)_3C_3H_5$	891.45				862^{80}	64.5		—	+*	+*	①
甘油三个二十酸酯	$(C_{19}H_{39}CO_2)_3C_3H_5$	975.61					72.2		—	+*	+*	
甘油三亚硝酸酯	$(ONO)_3C_3H_5$	179.09	无	液		1291^{15}		150	//	//	+	—CS_2、丙酮、氯仿
甘油三苯甲酸酯	$(C_6H_5CO_2)_3C_3H_5$	404.42	无	固		1250^{20}	71	//	—	+*	+	+多数有机溶剂
甘油三油酸酯	$(C_{17}H_{33}CO_2)_3C_3H_5$	885.46	无	液	无味 1.4561^{60}	915^{15}	(α)-32 (β)-4	$240^{2.4}$/	—	÷	++	+CCl_4；氯仿
甘油三硝酸酯	$(O_2NO)_3C_3H_5$	227.09	淡黄	稠	炸 260 1.4786^{12}	1593	13.2	160^{2}	0.14^{25}	25	∞	②
甘油三软脂酸酯	$C_{51}H_{98}O_6$	807.35	白	晶粉		1875.2	65.6		不溶解		溶解	溶解氯仿
甘油三柠檬酸酯	$C_{21}H_{26}O_{21}$	614.44	黄	树脂		1320			溶解	溶解热		
甘油邻苯二甲酸酯	$C_{27}H_{20}O_{12}$	536.46	微白	固		1290			不溶解	溶解		溶解甲醇、丙醇
1-甘油硝酸酯	$(HO)_2C_3H_5ONO_2$	137.09	无	晶		1400	58-9	155-60		++	÷	
2-甘油硝酸酯	$(CH_2OH)_2CHONO_2$	137.09	无	晶		1400	54	155-60		++	÷	
甘油酸甲酯	$CH_2OHCHOHCO_2CH_3$	120.10				1281		119.5^{2}	∞	∞	÷÷	
甘油酸乙酯	$(HO)_2C_2H_3CO_2C_2H_5$	134.13				1190^{15}	$121^{1.8}$		+	+		
甘露醇六乙酸酯	$C_6H_8O_6(COCH_3)_6$	434.39					119.5		—	÷*	—	+乙酸
甘露醇六硝酸酯	$C_6H_8(ONO_2)_6$	452.17				1604^{0}	112-3//	炸	—	2.9^{13}	4^{9}	+热乙醚
1,2,4-甲苯二异氰酸酯	$CH_3C_6H_3(NCO)_2$	174.15	淡黄	液	毒	1230^{28}	20	251	//	//	+	+丙酮
邻甲苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.18	无	液		1068^{20}	<-50	215	—	++	++	
间甲苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.18				1066^{15}		215	—			
对甲苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.18	白	晶			33.2	222.5	—	++	++	
邻甲苯甲酸乙酯	$CH_3C_6H_4CO_2C_2H_5$	164.20		液		1030^{25}	<-10	227	—	∞	∞	
间甲苯甲酸乙酯	$CH_3C_6H_4CO_2C_2H_5$	164.20		液		1028^{20}		231^{100}	—	∞	∞	
对甲苯甲酸乙酯	$CH_3C_6H_4CO_2C_2H_5$	164.20		液		1021^{20}		235.5	—	∞	∞	
对甲苯异氰酸酯	$CH_3C_6H_4NCO$	133.15	微褐	液	闪点 66℃	1056		$70\text{-}2^{1.33}$				
对甲苯磺酸甲酯	$CH_3C_6H_4SO_2OCH_3$	186.23	无	液(或白、晶)	~		28	$157^{1.0}$	—	++	++	++苯
对甲苯磺酸乙酯	$CH_3C_6H_4SO_2OC_2H_5$	200.25		单	有毒 不稳定	1166^{48}	33.5	221.3	—			+多数有机溶剂
甲苯磺酸丙酯	$CH_3C_6H_4SO_3C_3H_7$	214.27				1144^{20}		$165^{1.3}$	—	+	+	

①溶于苯、CS_2、氯仿；微溶于石油醚。

②溶于甲醇；微溶于 CS_2、粗汽油、石油醚；易溶于氯仿；无限溶于苯、硝基苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
对甲苯磺酸苯酯	$CH_3C_6H_4SO_3C_6H_5$	248.29					94.5		—	++	++	++苯
对甲苯磺酸对氯苯酯	$CH_3C_6H_4SO_3C_6H_4Cl$	282.74					78-80		—	+*	++	
甲氧基乙醇乙酸酯	$CH_3OCH_2OCOCH_3$	118.14	无	液		1006	−65.1	145.1	∞			
对甲氧基苯甲酸乙酯	$CH_3OC_6H_4CO_2C_2H_5$	180.20		液	1.5249	1100^{20}	7.5	269.5	—	+	+	
对甲氧基苯甲酸甲酯	$CH_3OC_6H_4CO_2CH_3$	166.18	无	鳞			49	256	—	+	+	
甲氧基乙酸甲酯	$CH_3OCH_2CO_2CH_3$	104.11	无	液	易燃 1.3962^{20}	1051^{20}		130	÷	++	++	+丙酮
邻甲氨基苯甲酸甲酯	$CH_3NHC_6H_4CO_2CH_3$	165.19				1120^{15}	18-9	256	—	+	+	
间甲氧基苯甲酸甲酯	$CH_3OC_6H_4CO_2CH_3$	166.18				1131^{20}		236-8				
邻甲氧基苯酚乙酸酯	$CH_3OC_6H_4O_2CCH_3$	166.18				1156^{0}		240-1		∞	∞	
邻甲氧基苯酚水杨酸酯	$C_{14}H_{12}O_4$	244.24					65		—	+	+	+氯仿
顺-2-甲基丁烯二酸二乙酯	$CH_3C_2H(CO_2C_2H_5)_2$	186.20				1042^{20}		230.3				
反-2-甲基丁烯二酸二乙酯	$CH_3C_2H(CO_2C_2H_5)_2$	186.20				1047^{20}		229				
反-2-亚甲基丁烯二酸二乙酯	$C_3H_4(CO_2C_2H_5)_2$	186.20				1048^{15}		228-9				
甲基丙二酸二乙酯	$CH_3CH(CO_2C_2H_5)_2$	174.19				1020^{15}		201.3	—	∞	∞	
甲基丙二酸二甲酯	$CH_3CH(CO_2CH_3)_2$	146.14	无	液	芳香	1030		179	—	∞	∞	
2-甲基丙烯酸甲酯	$CH_2C(CH_3)CO_2CH_3$	100.12	无	液	易聚合 1.413^{20}	936^{25}	−50	表12.6.2	1.5^{30}	∞	∞	÷甘油;∞丙酮
2-甲基丙烯酸乙酯	$CH_2C(CH_3)CO_2C_2H_5$	114.15	无	液	1.4147^{25}	907	−75	118	÷÷	∞	∞	
甲基丙烯酸丙酯	$CH_2C(CH_3)CO_2(CH_2)_2CH_3$	128.17	无	液	1.4190^{15}	922^{20}		141	—	∞	∞	
甲基丙烯酸异丙酯	$CH_2C(CH_3)CO_2CH(CH_3)_2$	128.17	无	液	1.4122	890		127	—	∞	∞	∞苯、丙酮
2-甲基丙烯酸丁酯	$C_8H_{14}O_2$	142.19	无	液	易聚合 1.426^{16}	895^{25}	<−76	163	—	+	+	+有机溶剂
甲基丙烯酸异丁酯	$C_8H_{14}O_2$	142.19	无	液	易聚合 1.4172^{25}	882		155	—	∞	∞	
甲基丙烯酸羟乙酯	$C_6H_{10}O_3$	130.15	无	液	透明 1.4517	1079^{20}	−12	95	∞			
2-甲基-4-戊烯酸乙酯	$C_8H_{14}O_2$	142.20	油	液				75				
2-甲基-4-戊烯酸异丁酯	$C_{10}H_{18}O_2$	170.25	油	液				95～96				
邻甲基苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.17	无	液		1073^{15}	<−50	213	—	∞	∞	
间甲基苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.17	无	液		1066^{15}		215	—			
对甲基苯甲酸甲酯	$CH_3C_6H_4CO_2CH_3$	150.17		晶			33.5	217	—	++	++	
甲基苯基缩水甘油酸乙酯	$C_{12}H_{14}O_3$	206.24	无-微黄	液	草莓香 $1.504～1.513^{20}$	$1091～1113^{20}$		272～275	—	++	++	−甘油,++氯仿
对甲苯磺酰异氰酸酯	$C_8H_7NO_3S$	197.21	无	液	透明 催泪 ～	1290	5	270				闪点>100℃
甲基氟代膦酸异丙酯	$(CH_3)_2CHOPFOCH_3$	140.10	无	液	1.383	1094	−54	表12.6.2	∞	+	+	+有机溶剂
甲基氟代膦酸频哪酯	$(CH_3)_3CCH(CH_3)OPFOCH_3$	182.18	无	液	1.408	1013	−80	表12.6.2	÷	++	++	++有机溶剂

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲基膦酸二异戊酯	$CH_3PO(OC_5H_{11})_2$	236.33	无-浅黄	油	1.4265～1.4285	952～957^{20}		130	－			－碱溶液
甲基膦酸二异辛酯	$CH_3PO(OC_8H_{17})_2$	320.51	浅黄	固	1.4526^{40}	1438.2^{40}	33	53～54	－			
甲基膦酸二(1-甲基庚)酯	$CH_3PO(OC_8H_{17})_2$	320.51	浅黄	油					－			
甲基磺酸甲酯	$CH_3SO_2OCH_3$	110.13	无	液	1.4140^{20}	1294^{20}		203^{100}	＋/			①
甲替氨基甲酸乙酯	$CH_3NHCO_2C_2H_5$	103.11	无	液	麻醉 1.421^{15}	1035^{15}		170	69^{16}	＋		
N-甲替氨基甲酸-*α*-萘酯	$C_{12}H_{11}O_2N$	201.22	浅红	晶		1228^{20}	142		÷			
甲替亚硝基替氨基甲酸乙酯	$CH_3NNOCO_2C_2H_5$	132.12	黄红	液	1.4363^{20}	1122^{20}	＜－20	66$^{2.1}$	÷÷	∞	∞	∞苯
邻甲氯基苯酚肉桂酸酯	$CH_3OC_6H_4O_2C_9H_7$	254.27					130		－	＋	＋	＋苯、氯仿
甲酸-3,7-二甲基-2,6-辛二烯酯	$C_{11}H_{18}O_2$	182.26	无	液		916		104～105	÷	＋	＋	
甲酸-3,7-二甲基-6-辛烯酯	$C_{11}H_{20}O_2$	184.27	无	液	1.4507～1.4545	910～912		100				
甲酸大茴香酯	$C_9H_{10}O_3$	166.18	无	液	1.522～1.524	1141^{25}						
原甲酸三乙酯	$HC(OC_2H_5)_3$	148.20	无	液	松针香 1.392^{20}	937^{25}	－76	145-6	÷÷//	∞	∞	
甲酸异龙脑酯(右旋)	$C_{10}H_{18}O_2$	170.25	无	液		1013.6		212				
甲撑两个磷二硫代酸四乙酯	$C_9H_{22}O_4S_4P_2$	384.46		油	恶 臭	1220		125^{0}	÷			＋二甲苯、烷烃、丙酮、氯仿
甲酸苄酯	$HCO_2CH_2C_6H_5$	136.14	无	液	果 香 1.512	1081	3.6	203-4	－	∞	∞	②
甲酸烯丙酯	$HCO_2CH_2CHCH_2$	86.09	无	液		946^{20}		83.6	÷	＋	∞	÷热水；∞苯
四氢糠醛醋酸酯	$C_7H_{12}O_3$	144.17	无	液		1061^{20}		194-5	＋	＋	＋	＋氯仿
四氯苯邻二酸一乙酯	$HO_2CC_6Cl_4CO_2C_2H_5$	331.98					94-5	//150	－	＋	＋	＋$NaCO_3$
四氯代邻苯二甲酸二正丙酯	$C_{14}H_{14}Cl_4O_4$	388.07	无	液		1370		174				＋丙酮和甲醇
四氯邻苯二甲酸二乙基己酯	$C_{24}H_{34}Cl_4O_4$	528.34	褐	油	透明 1.512-1.514	1176-82^{25}			－	＋	＋	
六-七画												
亚麻酸甲酯	$C_{19}H_{34}O_2$	292.46	无	油	1.4709^{20}	892^{20}	＜15	207^{2}	－	＋	＋	
百里香酚乙酸酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{13}$	192.25				1009^{0}		245	－	∞	∞	∞苯、氯仿
地塞米松醋酸酯	$C_{24}H_{31}FO_6$	434.50	白-类白	晶或晶粉		1300	238-40	579.4	－	÷	÷	③
肉桂酸甲酯	$C_6H_5CHCHCO_2CH_3$	189.23	白	晶	草莓味 1.5766^{21}	1092	34	261	－	＋＋	＋＋	
肉桂酸乙酯	$C_6H_5CHCHCO_2C_2H_5$	176.21	无	油	草莓味 1.5598^{20}	1049^{20}	7.5	271	－	∞	∞	
反肉桂酸乙酯	$C_6H_5CHCHCO_2C_2H_5$	176.21	无	液		1049^{20}	12	271	－	∞	∞	
肉桂酸丁酯	$C_{13}H_{16}O_2$	204.29	无	液	醚 味	1012^{18}		145$^{1.7}$	＜0.5	＋	＋	＋苯、丙酮、氯仿
肉桂酸肉桂酯	$C_8H_7CO_2C_9H_9$	264.31		针、棱		1085^{16}	44		－	4*	33	＋热醇33、苯
肉桂酸苄酯	$C_8H_7CO_2C_7H_7$	238.27	白	晶	龙涎香		39	244^{2}	－	＋	＋	
肉桂酸异丁酯	$C_{13}H_{16}O_2$	204.29	无	油	琥珀香 1.541	1025						＋70%醇 50

①极微溶于非极性溶剂；溶于二甲替甲酰胺、丙二醇。

②无限溶于油类、脂肪族丙代烃。

③微溶于氯仿，溶于无水乙醇、甲醇，易溶于丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
合霉素棕榈酸酯	$C_{28}H_{42}O_6N_2Cl_2$	573.64	白	粉			86～92		—	+	+	+氯仿、苯
多苯基多亚甲基多异氰酸酯			浅黄-褐	黏	刺激　低毒	1200	燃点 218			+苯	+甲苯	+氯苯、邻二氯苯
芥酸乙酯	$C_{24}H_{46}O_2$	366.24		液	1.4558^{20}	865^{17}	2-3	$247^{1.6}$				
苄叉丙二酸二乙酯	$C_6H_5CHC(CO_2C_2H_5)_2$	248.26				1105^{20}	32	310	—	+	+	
苄呋菊酯	$C_{22}H_{26}O_3$	338.44	白-淡黄	蜡			40～55		—	+芳烃		+二氯甲烷,异丙醇
赤藓醇四硝酸酯	$C_4H_6(ONO_2)_4$	302.12		叶			61	炸	—*	+	+	+甘油
2-呋喃甲酸甲酯	$C_6H_6O_3$	126.11	无	液	见光变黄　1.4860	1179^{22}		181	÷	+	+	
呋喃甲酸乙酯	$C_7H_8O_3$	140.14	白	棱		1117	34	195	—	+	+	
呋喃甲酸正丙酯	$C_8H_{10}O_3$	154.17	无	液	见光渐变黄　芳香	1074.5		210.9	—	+	+	
呋喃甲酸异丙酯	$C_8H_{10}O_3$	154.17	无	液	见光渐变黄	1065.5		198.6	—	+	+	
呋喃甲酸正丁酯	$C_8H_{12}O_3$	156.17	无	油	久贮分解	1055.5		83～84	—	+	+	
异佛尔酮二异氰酸酯	$C_{11}H_{14}N_2O_3$	222.24	无-浅黄		液	1061		$158^{1.33}$				
卵磷脂	$C_{42}H_{80}O_9PN$	758.08	黄	蜡			150～200		—	+*	+*	+氯仿
辛二酸二乙酯	$(CH_2)_6(CO_2C_2H_5)_2$	230.12	无	液	1.4328^{20}	981^{20}	5.9	282-6	—	+	+	
辛炔酸乙酯	$C_{10}H_{14}O_2$	166.22		液	芳香	939^{0}		114～117	÷	+	+	
辛炔酸甲酯	$C_9H_{14}O_2$	154.21		液	浓芳香	952^{0}		85～86	÷	+	+	
辛酸甲酯	$CH_3(CH_2)_6CO_2CH_3$	158.23	无	油液	葡萄酒和橙香气	887^{15}	−40	192-4	—	∞	∞	
辛酸乙酯	$CH_3(CH_2)_6CO_2C_2H_5$	172.26				878^{17}	−45	208	—	∞	∞	
辛酸丙酯	$C_7H_{15}CO_2CH_2C_2H_5$	186.29				880^{0}	−45	224.7				
辛酸丁酯	$C_7H_{15}CO_2C_4H_9$	200.31				863^{25}	−68.7	240.5				
辛酸正戊酯	$CH_3(CH_2)_6CO_2C_5H_{11}$	214.34	无	液	1.4262^{25}	856^{25}	−34.5	$125^{2.7}$	—			
辛酸异戊酯	$C_7H_{15}CO_2(CH_2)_2CH(CH_3)_2$	214.34						$136^{1.3}$	—	+		
没食子酸丙酯	$C_{10}H_{13}O_5$	213.21	白-浅褐	粉	苦味		146～50		—	+		
八画												
环十五内酯	$C_{15}H_{28}O_2$	240.37		稠	麝香味　1.4708^{20}	955^{20}	32	176^{2}		+		
环己基丙烯酸丙酯	$C_{12}H_{20}O_2$	196.29	无-淡黄	液	菠萝香　1.4594^{22}	$947～50^{25}$	91		—	+	+	+氯仿
环己基异氰酸酯	$C_7H_{11}NO$	125.17	淡黄	液	刺激性气味	980		168-70	×			闪点:35℃
松香酸甲酯	$C_{19}H_{29}CO_2CH_3$	316.49	浅黄	稠	1.530^{20}	1038^{20}		362//	—	∞	∞	①
松香酸乙酯	$C_{19}H_{29}CO_2C_2H_5$	330.49		液		1020		$200^{0.5}$	—			
苹果酸二甲酯	$C_2H_4O(CO_2CH_3)_2$	162.14				1233^{20}		242	+	∞	∞	

①溶于脂肪烃、苯、丙酮、氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
苹果酸二乙酯	$C_2H_4O(CO_2C_2H_5)_2$	190.19				1124^{21}		253-5	+	∞	∞	
苯乙酸甲酯	$C_6H_5CH_2CO_2CH_3$	150.17				1044^{16}		220	—	∞	∞	
苯乙酸乙酯	$C_6H_5CH_2CO_2C_2H_5$	164.20	浅黄	液	蜂蜜味 1.4992^{18}	1033^{20}		226	—	∞	∞	+60%醇 12.5
苯乙酸丙酯	$C_{11}H_{14}O_2$	178.22		液		1014^{16}		238				
苯乙酸对甲苯酯	$C_{15}H_{14}O_2$	226.28	白	晶			74～5		+			
苯乙酸苯乙酯	$C_{16}H_{16}O_2$	240.30	无	晶		$1080～2^{25}$	27～8	325～30		+		
对苯二甲酸二乙酯	$C_6H_4(CO_2C_2H_5)_2$	222.24	白	晶		1121^{45}	44	302	—	+	+	++氯仿
邻苯二甲酸二乙二醇二丙烯酸酯	$C_{22}H_{26}O_{10}$	450.45			高沸点低挥发				—			+低碳醇、芳烃等
邻苯二甲酸二异丙酯	$C_6H_4(CO_2C_3H_7)_2$	250.30	浅黄	油				302	—	∞	∞	∞苯、
邻苯二甲酸二丁酯	$C_6H_4(CO_2CH_2CH_2CH_2CH_3)_2$	278.35	无	油	刺激 1.490^{25}	1048^{25}	−35	表 12.6.2	0.04^{25}	∞	∞	∞苯、丙酮
间苯二甲酸二丁酯	$C_6H_4(CO_2C_4H_9)_2$	278.34	黄	油	不易挥发	1045^{21}		340	0.04^{25}	∞	∞	∞苯、丙酮
苯二甲酸二己酯	$C_{20}H_{30}O_4$	334.46	微黄	油	芳　香	1011^{20}	−50	350^{98}	—	+	+	
邻苯二甲酸二正辛酯	$C_{24}H_{38}O_4$	390.56	淡黄	油	1.482^{25}	976^{20}	−40*	340	—	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
邻苯二甲酸二甲氧基乙酯	$C_{14}H_{18}O_6$	282.30	浅黄	液		1171^{15}	−40*	350		∞		①
邻苯二甲酸二甲酯	$C_6H_4(CO_2CH_3)_2$	194.19	无	油	1.5138^{21}	1189^{20}	0-2	283.7	0.43	∞	∞	②
间苯二甲酸二甲酯	$C_6H_4(CO_2CH_3)_2$	194.19	白	针/乙醇	1.5168^{20}	1194^{20}	67-8	282	—	+		+甲醇
对苯二甲酸二甲酯	$C_6H_4(CO_2CH_3)_2$	194.19	白	斜、针	闪点 154 1.4752	1290	141-2	↑ >300	(0.33)	+*	+	÷甲醇
邻苯二甲酸二正戊酯	$C_{18}H_{26}O_4$	306.40	白-淡黄	液		1023^{20}		247～255	—	+油类		+一般有机溶剂及烃类
邻苯二甲酸二异戊酯	$C_6H_4(CO_2C_5H_{11})_2$	306.40	无	液		1030		$225^{5.2}$	—	+	+	
邻苯二甲酸二庚酯	$C_{22}H_{34}O_4$	362.51	无	油	1.485^{25}	992^{20}	−46	235～240				
邻苯二甲酸二正辛酯	$C_{19}H_{41}O_4$	333.54	无	液	无臭	986.1^{20}	−55	231	—	+	+	+矿物甘油
邻苯二甲酸二异辛酯	$C_{19}H_{41}O_4$	333.54	无	稠	微弱气味 1.483^{25}	983^{20}	−55	228-37	$<0.01^{25}$	+	+	③
邻苯二甲酸二壬酯	$C_{26}H_{42}O_4$	418.62	无	稠	1.4871^{20}	979^{25}		$210^{0.13}$	—			++氯仿
邻苯二甲酸二(四氢糠醛)酯	$C_{18}H_{22}O_6$	334.37	黄	油	1.525～1.527				—			皂化值 315～325
邻苯二甲酸二正癸酯	$C_{28}H_{46}O_4$	446.68	微黄	液	闪点 232℃	966^{20}	4-6	$261^{0.6}$	—	+	+	+丙酮

①微溶于甘油、乙二醇；无限溶于丙酮、石油醚、油类。

②溶于苯、丙酮；不溶于石油醚、烷烃；无限溶于氯仿。

③溶于大多数有机溶剂和烃类，难溶于甘油、乙二醇和一些胺类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
邻苯二甲酸二异癸酯	$C_{28}H_{46}O_4$	446.68	无	油	1.483^{25}	964^{20}	−50*	$253^{0.5}$	$<0.01^{25}$	+	+	①
邻苯二甲酸二苄酯	$C_{22}H_{18}O_4$	346.36		斜			44	277^{2}	÷	+++	+++	÷石油醚；+++氯仿
邻苯二甲酸二苄酯	$C_6H_4(CO_2CH_2C_6H_5)_2$	346.36		棱			42.5	$274^{1.5}$	÷÷	+	+	
邻苯二甲酸二环已酯	$C_{18}H_{26}O_3$	290.41	白	晶粉	芳香气味	1148^{20}	61		−			+大多数有机溶剂
邻苯二甲酸二苯酯	$C_{20}H_{14}O_4$	318.33	白	粉		1280^{25}	69		−			+酯类、酮类及氯代烃
邻苯二甲酸丁苄酯	$C_{19}H_{20}O_4$	312.37	白	油	芳香 $1.5336\sim1.5376^{25}$	1110～1119	−25	370	−			+溶于有机溶剂
邻苯二甲酸二苯酯	$C_6H_4(CO_2C_6H_5)_2$	318.34	白	晶	无味 1.572^{74}	1572^{74}	70-3	405	−	÷	÷	+酯类、氯烃、苯、丙酮
间苯二甲酸二苯酯	$C_6H_4(CO_2C_6H_5)_2$	318.34	白	晶			138-9		−	+		+丙酮
间苯二甲酸二烯丙酯	$C_{14}H_{14}O_4$	246.25	微黄	油	1.5212^{25}	1124^{20}	−3	$182^{0.5}$	−	+	+	+多数有机溶剂
邻苯二甲酸辛十三酯	$C_{29}H_{48}O_4$	460.70	无	油	透明	974						
邻苯二甲酸二烯丙酯	$C_{14}H_{14}O_4$	246.25	无	油	催泪 1.520^{25}	1120	−70	$160^{0.5}$	−	+		②
间苯二酚一乙酸酯	$CH_3CO_2C_6H_4OH$	152.14						283//	−	∞		+碱液；∞苯、氯仿
对苯二酚二乙酸酯	$(CH_3CO_2)_2C_6H_4$	194.18					123-4		÷*	+	+	+氯仿
对苯二酚二乙酸酯	$C_{10}H_{10}O_4$	194.18		片		873^{25}	123-4		+*	++	++	③
对苯二异氰酸酯	$C_8H_4N_2O_2$	160.13	白	片		1170	94	$110\text{-}2^{3.3}$				
苯甲酰甲酸乙酯	$C_6H_5COCO_2C_2H_5$	178.18				1122^{25}		264				
苯甲酰乙酸乙酯	$C_6H_5COCH_2CO_2C_2H_5$	192.21				1111^{25}		$166^{2.6}$	÷÷	∞	∞	
苯甲酰乙酸甲酯	$C_6H_5COCH_2CO_2CH_3$	178.18				1173^{0}		152^{2}	−	∞	∞	
邻苯甲酰苯甲酸甲酯	$C_6H_5COC_6H_4CO_2CH_3$	240.26	无	晶	1.587^{25}	1190^{25}	52	351	−	+	+	
邻苯甲酰基苯甲酸乙酯	$C_6H_5COC_6H_4CO_2C_2H_5$	254.27	无	晶	无臭	1122^{64}	58	325	−	++	++	+丙酮、苯、乙酸乙酯
苯甲酰基苯甲酸丙酯	$C_6H_5COC_6H_4CO_2C_3H_7$	268.30						224^{2}	−	+	+	
苯甲酸邻甲氧苯酯	$CH_3OC_6H_4O_2C_7H_5$	228.24					57-8		÷÷	+*	+	+氯仿
苯甲酸烯丙酯	$C_{10}H_{10}O_2$	162.19	黄	液		1057^{15}		230	−	+	+	
苯甲酸戊酯	$C_6H_5CO_2C_5H_{11}$	192.25	无	液	水果香	1004^{20}		266	−	∞	∞	
苯甲酸-2-萘酯	$C_6H_5CO_2C_{10}H_7$	248.27	白	晶、粉			107-10		−	+*	÷	+热乙醇、氯仿
苯甲酸-1-萘酯	$C_6H_5CO_2C_{10}H_7$	248.27					56				++	
3-苯丙酸乙酯	$C_6H_5(CH_2)_2CO_2C_2H_5$	178.22	无	油液	蜂蜜花香 1.4951	1015^{20}		249	−	∞	+	+大多数有机溶剂及油类

①溶于酯类、酮、脂烃、芳烃及卤代烃；不溶于甘油、二醇类和某些胺类。

②溶于苯、甲苯、丙酮、乙酸乙酯；微溶于甘油、乙二醇、汽油。

③溶于热乙酸、热石油醚；易溶于氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
邻苯酸基苯甲酸甲酯	$C_6H_5CO_2C_6H_4CO_2CH_3$	256.25					84-5	275^{16}	$-_*$	3	+	+苯、氯仿
苯甲酸乙酯	$C_6H_5CO_2C_2H_5$	150.17	无	液	芳香 1.5205[15]	1051^{15}	−34.6	213	0.08^{20}	∞	∞	①
苯甲酸正丙酯	$C_6H_5CO_2CH_2CH_2CH_3$	164.20	无	液	花香 1.5003[20]	10546^{25}	−32.7	231	−	∞	∞	
苯甲酸异丙酯	$C_6H_5CO_2CH(CH_3)_2$	164.20	无	液		1008^{25}	26.4	218.5	−	+	+	
苯甲酸正丁酯	$C_6H_5CO_2C_4H_9$	178.22	无	油	果香 1.4932	1002^{15}	−22	2497.3	−	+	+	
苯甲酸异丁酯	$C_6H_5CO_2C_4H_9$	178.22	无	油		995^{25}		241.5	−	∞	∞	
苯甲酸异戊酯	$C_6H_5CO_2C_5H_{11}$	192.25	无	液	水果香 1.493	992^{15}		261^{99}	−	∞	∞	
邻苯甲酸甲苯酯	$C_6H_5CO_2C_6H_4CH_3$	212.24		液				308	−		+	
间苯甲酸甲苯酯	$C_6H_5CO_2C_6H_4CH_3$	212.24		晶			55	314	−			
对苯甲酸甲苯酯	$C_6H_5CO_2C_6H_5CH_3$	212.24		晶			71.5	316	−			
苯甲酸甲酯	$C_6H_5CO_2CH_3$	136.14	无	油	花香 1.5204[15]	1094^{15}	−12.3	199	0.016^{30}	∞	∞	++甲醇
苯甲酸辛酯	$C_{15}H_{22}O_2$	234.37	无	液	1.4880[20]			305.5	−	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
苯甲酸苄酯	$C_6H_5CO_2CH_2C_6H_5$	212.24	白	针或浆	1.5681	1122^{19}	20	323～4	−	∞	∞	②
苯甲酸苯乙酯	$C_6H_5CO_2(CH_2)_2C_6H_5$	226.28	无	液	1.588～1.562[20]	1094～6		189	−	+−		
苯甲酸苯酯	$C_6H_5CO_2C_6H_5$	198.21	无	单、棱		1233^{31}	70-1	314	−	÷	÷	③
苯均四酸四辛酯	$C_6H_2(CO_2C_8H_{17})_4$	703.02	浅黄	油	1.484	990						
苯氨基甲酸乙酯	$C_6H_5NHCO_2C_2H_5$	165.19	白	针	丁香味 1.5376[20]	1106^{30}	52.5	237/	$-_*$	+++	+++	+稀乙酸
苯氨基乙酸乙酯	$C_6H_5NHCH_2CO_2C_2H_5$	179.21					57-8	273	÷÷*	++*	++	
苯氧基乙酸烯丙酯	$C_{11}H_{12}O_3$	192.22		液	蜂蜜、菠萝香气 15131[255]			100～102				
苯氨基甲酸异丙酯	$C_6H_5NHCO_2CH(CH_3)_2$	179.21	无	晶	常温稳定无腐蚀	1090	88-90	262	250^{20}mg/L	+	+	+多数有机溶剂
苯氨基甲酸甲酯	$CH_3CO_2NHC_6H_4CO_2NHC_7H_7$	300.31	无	晶			143～144		−	+甲醇		+丙酮、环己酮
β-苯基环氧丁酸乙酯	$C_{12}H_{15}O_3$	207.25	无-淡黄	液	杨梅香气 1.509～1.511	1104～1123		272～3		+		
3-苯基缩水甘油酸乙酯	$C_{11}H_{12}O_3$	192.22	无-浅黄	液	水果香 甜 1.5210	1120～1128	122～125		−	+	+	−丙二醇及甘油；+氯仿
苯偏三酸三辛酯	$C_6H_3(CO_2C_8H_{17})_3$	546.80	浅黄	油	1.485	988	−46	258				
苯磺酸乙酯	$C_6H_5SO_2OC_2H_5$	186.23	微黄	液	1.5801	1219^{17}		156^{2}	÷	+	+++	//热水；++氯仿；+++苯
苯磺酸甲酯	$C_6H_5SO_2OCH_3$	172.21	无	液	1.5151[20]	1273^{17}		150^{2}	÷	++	++	++苯、氯仿
苯磺酸丙酯	$C_6H_5SO_2O(CH_2)_2CH_3$	200.26			1.5035[25]	1180^{17}	//100	162^{2}	÷	+	++	++氯仿
季戊四醇四硝酸酯	$C(CH_2ONO_2)_4$	316.10	无	晶或粉	炸 205～215℃	1773	141-2	//>150	−	÷	÷	÷甲苯、甲醇、苯；++丙酮
季戊四醇四醋酸酯	$C(CH_2O_2CCH_3)_4$	304.30	白	粉		1273^{18}	84	225^{30}	+	+	+	

①溶于丙酮；无限溶于氯仿、石油醚；极微溶于热水 0.1^{60}。

②溶于甲醇、丙酮、苯、石油醚、油类；无限溶于氯仿。

③易溶于乙酸，热乙醇和热乙醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乳酸甲酯	$CH_3CHOHCO_2CH_3$	104.10	无	液	香味 1.4156^{16}	1090^{19}		144.8	∞//	+	+	
乳酸乙酯	$CH_3CHOHCO_2C_2H_5$	118.13	无	油	1.4125	1030^{25}	−25	155	∞	∞	∞	①
乳酸丙酯	$CH_3CHOHCO_2CH_2C_2H_5$	132.16	无	液				122.520	+	+	+	
乳酸丙酯(不旋)	$C_6H_{12}O_3$	132.16						167.5	+	+	+	
乳酸正丁酯	$CH_3CHOHCO_2C_4H_9$	146.18	无	液	1.4216	968	−43	188	÷	∞	∞	②
乳酸异丁酯	$CH_3CHOHCO_2CH_2CH(CH_3)_2$	132.16	无	液				167.5	+	+	+	
乳酸戊酯	$CH_3CHOHCO_2C_5H_{11}$	160.22	白-淡黄			$954\sim963^{20}$			−	+−	+−	
乳酸仲戊酯	$C_2H_5OCO_2CH_2CHCH_3C_2H_5$	160.21				971^{20}		1144.8	÷÷	+	+	
油酸甲酯	$C_{17}H_{33}CO_2CH_3$	296.48	微黄	油	1.4522^{20}	874^{20}	−20	$190.5^{1.3}$	−	∞	∞	
亚油酸甲酯	$C_{19}H_{34}O_2$	294.46	无-淡黄	液	1.4593^{25}	889^{17}	−35	$212^{2.1}$	−	+	+	
油酸乙酯	$C_{17}H_{33}CO_2C_2H_5$	310.50	淡黄	油	鲜花香 1.4519	867^{25}	−32	206//	−	∞	∞	∞乙醛
亚油酸乙酯	$C_{20}H_{36}O_2$	308.50	无	油	1.4675^{20}	886.5^{20}		212	−	混溶	++	++石油醚,与甲醇等混溶
油酸异戊酯	$C_8H_{17}CHCHC_7H_{14}CO_2C_5H_{11}$	352.60	无	液		897^{15}		233-4	−	+	++	
油酸丁酯	$C_{17}H_{33}CO_2C_4H_9$	338.56	微黄	油	1.4480^{25}	871^{20}	−26.4	228^{2}	−	∞	∞	∞植物油、矿物油
油酸羟基丙酯	$C_{21}H_{40}O_3$	340.55	橘黄	油		950			+植物油	+		+甲醇、甲苯、丙酮
庚炔羧酸甲酯	$C_9H_{14}O_2$	154.21	无-淡黄	液	清香 1.4464	920		216.8	−	+		−甘油;+矿物油
庚炔羧酸乙酯	$C_{10}H_{16}O_2$	168.24	无	油	1.4514^{11}			110		+		
庚二酸二乙酯	$C_{11}H_{20}O_4$	216.28	无	液	1.4305^{20}	995^{20}	−24	252-5	−	+	+	+乙酸乙酯
庚二酸二丁酯	$(CH_2)_5(CO_2C_2H_5)_2$	216.28				993^{15}	−23.8	252^{100}	−	+	+	
庚酸甲酯	$CH_3(CH_2)_5CO_2CH_3$	144.21	无	液	果 香	881^{15}	−56	172-3	÷÷	+	+	
庚酸乙酯	$C_6H_{13}CO_2C_2H_5$	158.23	无	液	果香 酒味	872^{20}	−66.1	187.8	0.029^{20}	∞	∞	∞氯仿
庚酸庚酯	$C_6H_{13}CO_2C_7H_{15}$	228.36				865^{19}		273^{100}	−	+	+	
九画												
草灭特	$C_{11}H_{21}ONS$	215.36		液	透明	970		145				+丙酮、甲醇、异丙醇
草克死	$C_8H_{14}NS_2Cl$	223.67	琥珀	油		1088^{25}		128	÷			+有机溶剂
柠檬酸三甲酯	$(CH_3)_3C_6H_5O_7$	234.20		晶	283℃//		77.7	283/	÷	++	++	
柠檬酸三乙酯	$HOC_3H_4(CO_2C_2H_5)_3$	276.28		油		1137^{20}		294	−	∞	∞	
柠檬酸三丁酯	$C_{18}H_{32}O_7$	360.44	无-微黄	油	1.4460^{20}	1043^{20}	−20	$179^{0.4}$	−	∞	∞	

①易溶于丙酮、酯类、碳氢化合物和油类。

②无限溶于多数漆用溶剂、稀释剂及油类。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
咪唑酸乙酯	$C_6H_8N_2O_2$	140.14	白	粉			158～162	÷	+			+稀盐酸、氢氧化钠
氢氯化乙氨酸乙酯	$H_2NCH_2CO_2C_2H_5HCl$	139.59					144	↑	++	++		//碱液
氢氯化丙氨酸乙酯(不旋)	$CH_3CHNH_2CO_2C_2H_5HCl$	153.61					85.7		++	+	−	
氟乙酸乙酯	$C_4H_7FO_2$	106.10	无	液	剧毒 1.3767^{20}	1093^{20}		$121.6^{34.4}$	+			
氟乙酸甲酯	$C_3H_5O_2F$	92.07	无	液	1.3679^{20}	1744^{20}		104.5				
氟甲酸乙酯	$FCOOCH_2CH_3$	92.07		液		1110^{33}		57	−			+一般有机溶剂
氟甲酸甲酯	$FCOOCH_3$	78.04				1060^{33}		40	−			+一般有机溶剂
氟代硫酸二氟代氨基酯	NF_2OSO_2F	151.06	无	液		1498^{25}		−2.5				
氟胺氰菊酯	$C_{26}H_{22}ClF_3N_2O_3$	502.91	黄	稠	1.541	1.29^{25}		>450	0.2μg	++		①
氟氯代亚磷酸甲酯	CH_3OPClF	116.46	无	液		1310^{0}		38.9	//			
氟磺酸甲酯	CH_3OSO_3F	130.05	无-淡黄	液		1427^{16}		92	−			
氟磷酸二异丙酯	$[(CH_3)_2CHO]_2POF$	184.14	无	液	毒 1.3832	1086	−82	183	1.54^{25}	++	++	②
重氮乙酸乙酯	$N_2CHCO_2C_2H_5$	114.10	柠檬黄	油	易挥发 炸 1.4588^{18}	1085^{18}	−24	表12.6.2	÷	∞	∞	③
钛酸异丙酯	$C_{12}H_{32}O_4Ti$	288.25	浅黄	液透明	1.464	0.96^{20}	14-17	232		闪点	22℃	+多种有机溶剂
钛酸四乙酯	$Ti(OC_2H_5)_4$	228.14	无-淡黄	油	1.5082^{25}	1107^{25}		$134^{0.7}$	//	+	+	+苯、丙酮、氯仿
钛酸四正丙酯	$C_{12}H_{28}O_4Ti$	284.26	淡黄	油	≈				//			+有机溶剂
钛酸四异丙酯	$C_{12}H_{28}O_4Ti$	284.26	淡黄	液	1.46	954	14.8	$103^{1.3}$	//			+多数有机溶剂
钛酸四正丁酯	$Ti(OC_4H_9)_4$	340.35	无-浅黄	液	1.486	996	−55*	310-4	//	+	+	−丙酮；+苯、氯仿
钛酸四异丁酯	$Ti[OCH_2CH(CH_3)_2]_4$	340.35	白	蜡	1.475^{25}	960	30	269	//			//空气；+苯
香草酸甲酯	$C_9H_{10}O_4$	182.18	白-微黄	晶			64-5	285-7	−	+	+	−石油醚；+苯
香草酸乙酯	$C_{10}H_{12}O_4$	196.20	无	针			44	291-3	−	++	++	+碱液
胆甾醇壬酸酯	$CH_3(CH_2)_7COOC_{27}H_{45}$	526.89	白	晶								
胆甾醇丙酸酯	$C_2H_5CO_2C_{27}H_{45}$	442.70					97～100		−	÷	+	
胆甾醇苯甲酸脂	$C_6H_5COOC_{27}H_{45}$	490.77	白	晶								
扁桃酸乙酯	$C_{10}H_{12}O_3$	180.20		针		1127^{20}	37	253-5		+	+	
癸二酸二甲酯	$(CH_2)_8(CO_2CH_3)_2$	230.35	微黄	针、棱	1.4376^{20}	988^{25}	24-6	294	−	+	+	
癸二酸二乙酯	$(CH_2)_8(CO_2C_2H_5)_2$	258.35	微黄	液	1.4369^{20}	965^{20}	1.3	307//	0.14	∞	∞	+沸水 2；∞苯、丙酮
癸二酸二丙酯	$C_{16}H_{30}O_4$	286.46	无	液	1.4391^{20}	950^{20}			÷	+		
癸二酸二丁酯	$C_{18}H_{34}O_4$	314.47	无	油	1.4395^{25}	934^{20}	−11	349	−	+	+	

①易溶于丙酮、二氯甲烷、三氯甲烷、乙醚及芳香烃溶剂。闪点>120℃。

②溶于植物油；易溶于苯、丙酮、氯仿；微溶于矿物油。

③溶于粗汽油；无限溶于苯；在浓硫酸中爆炸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
癸二酸二辛酯	$C_{26}H_{50}O_{49}$	426.67	无	液	1.447^{20}	910	−55	$248^{0.13}$	−	+	+	+苯
癸二酸二壬酯	$C_{28}H_{54}O_4$	454.84	无-微黄	油	1.454^{20}	915			−	∞		∞丙酮等多数有机溶剂
δ-癸内酯	$C_{10}H_{18}O_2$	170.25	无-淡黄	液	桃香　1.4550	952	119.5	281	÷	+		+丙二醇
癸酸甲酯	$CH_3(CH_2)_8CO_2CH_3$	186.29	无	油	1.4237^{25}	873^{20}	−18	223.5	−	∞	∞	+苯
癸酸乙酯	$CH_3(CH_2)_8CO_2C_2H_5$	200.31		液		859^{28}	−20	244.6^{101}	0.002^{20}	∞	∞	−氯仿
十画												
亚砷酸三乙酯	$As(OC_2H_5)_3$	210.11	无	液	1.4360	1213.2^{20}		59^{14}				
亚砷酸三正丁基酯	$As(OC_4H_9)_3$	294.27	无	液	1.4476^{20}	$1072.3^{(20/0)}$		102^{4}				
亚砷酸三甲酯	$As(OCH_3)_3$	168.02	无	液	1.4402	1426.4^{20}						+四氯化碳、苯、氯仿、烃类和醚类等
原硅酸乙酯	$Si(OC_2H_5)_4$	208.32		液		936	−82.5	168.6	/	∞		
原钛酸四丁酯	$Ti(OC_4H_{9-n})_4$		无	液	1.486	996		310～4	//			
原甲酸三甲酯	$C_4H_{10}O_3$	106.12	无	液		967～71		103～5	//	+	+	+苯
原硅酸四乙酯	$C_8H_{20}O_4Si$	208.33	无	液		935.5^{20}			−			
氧杂茂甲酸乙酯	$OC_4H_3CO_2C_2H_5$	140.13		叶		1117	34	195^{102}	−	∞	∞	
β-氧杂茂-2-丙烯酸乙酯	$C_4H_3OCHCHCO_2C_2H_5$	166.17				1090^{20}	24.5	232-3	−	∞	∞	
β-氧杂茂-2-丙烯酸丙酯	$C_4H_3OCHCHCO_2C_3H_7$	180.20				1074^{20}		$119^{0.9}$	−	+		
氧杂茂亚甲二乙酸酯	$C_4H_3OCH(O_2CCH_3)_2$	198.17					52-3	220	−	+	++	+苯
10-氧杂十六内酯	$C_{15}H_{28}O_3$	256.39	无、淡黄	液		976～86			−	+		
氨甲丙二酯	$C_9H_{18}O_4N_2$	218.25	白	粉	几乎无臭　味苦		104～7			++		++丙酮、氯仿
2-氨基丁烯-2酸乙酯	$CH_3CNH_2CHCO_2C_2H_5$	129.16				1021^{20}	33	210//	−	+	+	+苯
氨基甲硫羟酸乙酯	$H_2NCSOC_2H_5$	105.15					108-9	↑/	+*	++	++	
氨基甲硫羰酸乙酯	$H_2NCSOC_2H_5$	105.15					41	//	÷			
2-氨基甲酸-β-乙氧基乙酯	$H_2NCO_2CH_2CH_2OC_2H_5$	133.15					61-2		+	+	÷	
2-氨基甲酸二氯异丙酯	$H_2NCO_2CH(CH_2Cl)_2$	172.02					80-2		÷	+		÷÷油；+苯、氯仿
氨基甲酸甲酯	NH_2COOCH_3	75.07	无	片	1.4125^{56}	1136^{56}	54	117	217^{11}	73^{15}	+	
氨基甲酸乙酯	$H_2NCOOCH_2CH_3$	89.09	白	晶粉	硝石气味	986	49	182～4	100^{25}	166^{25}	++	①
2-氨基甲酸丙酯	$H_2NCO_2CH_2C_2H_5$	103.12					60-1	220	++	++	++	
氨基甲酸正丁酯	$NH_2CO_2(CH_2)_3CH_3$	117.15	白	晶			51.6	204//	−	+	++	
氨基甲酸异丁酯	$NH_2CO_2CH_2CH(CH_3)_2$	117.15	无	叶		956^{76}	65	206.5	−	+	+	
2-氨基甲酸正戊酯	$H_2NCO_2C_5H_{11}$	131.17					56～75		−	+	+	

①溶于甘油；易溶于苯、吡啶、氯仿；微溶于粗汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
氨基甲酸异戊酯	$H_2NCO_2C_5H_{11}$	131.17	白	晶	1.4175^{70}	944^{70}	59	220	÷	+	+	+沸水
2-氨基甲酸特戊酯	$H_2NCO_2C(CH_3)_2C_2H_5$	131.17					86		÷	+	+	÷石油醚
2-氨基甲酸戊醇-2酯	$H_2NCO_2CHCH_3CH_2CH_2CH_3$	131.17					74-6	215	0.8^{35}	+	+	+氯仿
2-氨基甲酸苄基苯酯	$C_7H_7C_6H_4O_2CNH_2$	227.25					144		÷	+*		+苯
氨基甲酸苄酯	$NH_2COOCH_2C_6H_5$	151.17		叶			91	//220	÷	+	+	+甲苯;÷丙酮
对氨基苯甲酸-β-二乙氨基乙酯	$C_{13}H_{20}N_2O_2$	236.31	白	晶粉	无臭,味微苦		59			+	+	+氯仿、苯等有机溶剂
邻氨基苯甲酸甲酯	$NH_2C_6H_4CO_2CH_3$	151.16	无	液或晶	1.5844	1168^{14}	24	256	÷	++	++	①
对氨基苯甲酸甲酯	$NH_2C_6H_4CO_2CH_3$	151.16		片			112		÷	+	+	
邻氨基苯甲酸乙酯	$NH_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	165.19	无	晶、液		1117^{20}	13	267	÷÷	+	+	+丙二醇
间氨基苯甲酸乙酯	$NH_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	165.19		油	1.5600^{22}	1125^{22}		294	÷	+++	+++	
对氨基苯甲酸乙酯	$NH_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	165.19	无	晶/乙醇	无味		91-2		—	++	++	②
2-氨基苯甲酸丙酯	$NH_2C_6H_4CO_2C_3H_7$	179.21	白	晶粉			74-6		÷÷	+	+	+苯、丙酮、氯仿等
对氨基苯甲酸丁酯	$C_{11}H_{15}NO_2$	193.24	白	晶	无味		57-9	$174^{1.1}$	—	+	+	+稀酸、脂肪油类、氯仿
对氨基苯甲酸异丁酯	$C_{11}H_{15}NO_2$	193.24	白	晶			65		—	+	+	+丙酮、苯等有机溶剂
邻氨基苯甲酸苯乙酯	$C_{15}H_{15}O_2N$	241.29	无(久贮琥珀色)	液	鲜花香	1141^{25}						
间氨基对羟基苯甲酸甲酯	$NH_2OHC_6H_3CO_2CH_3$	167.16					110-1		÷÷	18	2	③
酒石酸二甲酯(右旋)	$(CHOHCO_2CH_3)_2$	178.14			晶	1328^{20}	61.5	280	+	200^{15}		++苯
酒石酸二甲酯(不旋)	$(CHOHCO_2CH_3)_2$	178.14				1260^{90}	89	282		21^{15}		
酒石酸二乙酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_2H_5)_2$	206.19	无	油	黏稠 1.4476	1204^{30}	17	280	÷	∞	∞	
酒石酸二正丙酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_3H_7)_2$	234.24				1130^{20}		275				
酒石酸二异丙酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_3H_7)_2$	234.24				1139^{20}		303	÷	+	+	
酒石酸二正丁酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_4H_9)_2$	262.30		棱		1098^{15}	22.2	$201.5^{2.4}$	—			
酒石酸二异丁酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_4H_9)_2$	262.30		晶		1031^{75}	73.5	324	÷÷			
酒石酸二异戊酯	$(HOCHCO_2C_5H_{11})_2$	290.35		液		1063^{15}		$195^{2.1}$	—			
酒石酸二苄酯(右旋)	$(CHOHCO_2C_7H_7)_2$	330.32				1204^{72}	50	$260^{0.5}$				
酒石酸氢乙酯(右旋)	$HO_2C(CHOH)_2CO_2C_2H_5$	178.14					90		+	+	+	
烟酸乙酯	$C_5H_4NCO_2C_2H_5$	151.16					8-9	225	÷	+	+	+苯
十一画												
萘乙酸乙酯	$C_{14}H_{14}O_2$	214.27		晶			30-2	$186^{1.8}$				

①溶于多数不挥发油、丙二醇；不溶于矿物油；不溶于甘油。

②溶于稀酸、杏仁油、橄榄油；易溶于氯仿。

③溶于苯、丙酮、碱液；不溶于石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
萘二异氰酸酯	$C_{12}H_6N_2O_2$	210.19	白-浅黄	片晶		1435	126-130	$167^{6.6}$				
黄原酸乙酯	$C_2H_5OCSSC_2H_5$	150.26		晶	1.5237^{18}	1085^{19}		表 12.6.2	—	+	+	
1-萘乙酸甲酯	$C_{13}H_{12}O_2$	200.24		液	1.5985^{25}			$169^{2.7}$				
硅酸乙酯	$(C_2H_5O)_4Si$	208.30	无	液	易燃 1.3837^{20}	933^{20}	−77*	165-6	—//	∞		
1-萜烯-8-醇乙酸酯	$CH_3CO_2C_{10}H_{17}$	196.28		液		966	<−50	220//	—	20		
萜醇-3-乙酸酯(左旋)	$CH_3CO_2C_{10}H_{19}$	198.30				919^{20}		227	÷	∞	∞	
邻羟甲基苯甲酸内酯	$C_6H_4CH_2OCO$	134.13		针	1.536^{99}	1164^{99}	73	290	÷÷	+	+	+热水
间羟基乙酰苯酯	$C_8H_8O_3$	152.15	淡黄	油				283	÷	+		+丙酮,苯
羟基乙酸乙酯	$HOCH_2CO_2C_2H_5$	104.10	无	液	1.4180^{20}	1087^{15}		160		++	++	
羟基乙酸丙酯	$HOCH_2CO_2C_3H_7$	118.13				1043^{18}		164	+	+	+	
2-羟基丙酸乙酯	$HOCH_2CH_2CO_2C_2H_5$	118.13				1064^{25}		185-9	∞	∞	∞	
羟基丁二酸二乙酯	$C_2H_4O(CO_2C_2H_5)_2$	190.19	无	液	香味 1.4362	1124^{21}		253-5	+	∞	∞	
1-羟基-2,2,2-……酯①	$(CH_3O)_2POCHOHCCl_3$	257.36	白	晶		1730	80-2	92^0	+		+	+氯仿
羟基异丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_3$	132.16	无	液		968^{25}		150	++	∞	∞	②
羟基甲萘醌-乙酸酯	$C_{13}H_{10}O_4$	230.21					106-7		—	+甲醇		+氮苯、碱液
邻羟基苯甲酸甲氧基甲酯	$C_9H_{10}O_4$	182.18	黄	液	特臭 能灼烧皮肤	1200		153	÷		+石油	+有机溶剂,植物油
对羟基苯甲酸甲酯	$HOC_6H_4CO_2CH_3$	152.14	白	晶、粉			131	270//	0.25	+	+	÷CCl_4、苯;+丙酮
对羟基苯甲酸乙酯	$HOC_6H_4CO_2C_2H_5$	166.17	白	晶	无味		115-6	297-8	1^{80}	++	45^{25}	+丙酮 72^{25}
对羟基苯甲酸丙酯	$HOC_6H_4CO_2C_3H_7$	180.21	无	粉晶	棱/乙醚		95-6		0.2^{80}	++	50^{25}	+甲醇 100^{25};÷沸水
对羟基苯甲酸丁酯	$HOC_6H_4CO_2C_4H_9$	194.22					68.9		0.02	+	+	+氯仿
邻羟基苯甲酸戊酯	$C_{12}H_{16}O_3$	208.26	无	液	芝兰香	1261.4		173	—	++	+	
邻羟基苯甲酸苯酯	$C_{13}H_{10}O_3$	214.22	无	晶	芳香味	1250	43	173	—	++	++	
对羟基苯甲酸苄酯	$HOC_6H_4CO_2C_7H_7$	228.24					110-2		—	++	+	
8-羟基喹啉硫酸盐酯	$C_9H_7ON \cdot 1/2H_2SO_4$	194.20	柠檬黄	粉			175-8		++	÷		
脲基甲酸乙酯	$C_4H_8N_2O_3$	132.12		针			195	//	—	0.5^{21}	0.1^{20}	+热水;÷苯
脲基甲酸碘乙酯	$IC_2H_4CO_2NHCONH_2$	258.03					192//		÷	+		÷÷苯;+丙酮

①全名为 1-羟基-2,2,2-三氯乙基磷酸 *O*,*O*-二甲酯。

②无限溶于苯、丙酮、氯仿;在热水中分解。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
十二画												
棓酸丙酯	$(HO)_3C_6H_2CO_2C_3H_7$	212.20					154-5	↑	÷	++	++	++热水;÷热氯仿
散花内酯	$HOC_6H_3CHCHCOO$	162.14					224-7	↑	1*	+	÷	+HCl、乙酸
葡萄糖二乙酸酯	$(CH_3CO)_2C_6H_{10}O_6$	264.23							++	+		−苯
葡萄糖醛酸内酯	$C_6H_8O_6$	176.12	无	晶	微苦	1760^{30}	176-8		+	÷		
D-葡萄糖-α-五乙酸酯	$C_6H_7O_6(COCH_3)_5$	390.34					112-3	↑	0.15^{18}	1.3^{19}	2.8^{15}	−石油醚
D-葡萄糖-β-五乙酸酯	$C_6H_7O_6(COCH_3)_5$	390.34					131-2	↑	0.10^{18}	0.8^{19}	2.1^{15}	
D-葡萄糖五丙酸酯	$C_6H_7O_6(COC_2H_5)_5$	460.47				1151^{25}			−	+	+	+氯仿
D-葡萄糖五丁酸酯	$C_6H_7O_6(COC_3H_7)_5$	530.60				1094^{25}		$228^{0.2}$	−	+	+	+氯仿
硬脂酸苯酯	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2C_6H_5$	360.56		晶			52	2672	−			
牻牛儿醇甲酸酯	$HCO_2C_{10}H_{17}$	182.25	无	液	玫瑰香	927^{20}		113^{2}	−	+	+	+一般油类;−甘油
牻牛儿醇乙酸酯	$C_{12}H_{20}O_2$	196.28	无	液	薰衣草香 味甜	912^{15}		242	−	+	+	−甘油
牻牛儿醇丁酸酯	$C_3H_7CO_2C_{10}H_{17}$	224.33	无	液	薰衣草香 味甜	895		$152^{2.4}$	−	+	+	−甘油;+多数油类
烯丙基丙二酸二乙酯	$C_3H_5CH(CO_2C_2H_5)_2$	200.23				1004^{25}		222-3	−	+	+	
硫普特,苏化203①	$C_8H_{20}O_5P_2S_2$	322.32	无	油	透明				÷			++一般有机溶剂
硝基乙酸乙酯	$NO_2CH_2CO_2C_2H_5$	133.10			②	1199^{20}		$106^{3.3}$	÷÷	∞		
硝基丙二酸二乙酯	$NO_2CH(CO_2C_2H_5)_2$	205.17				1199^{20}		$153^{5.1}$	−			
邻硝基丙烯酸乙酯	$NO_2C_6H_4CHCHCO_2C_2H_5$	221.21					44			++*	++	++苯
间硝基丙烯酸乙酯	$NO_2C_6H_4CHCHCO_2C_2H_5$	221.21					76-9		−	÷	÷	
对硝基丙烯酸乙酯	$NO_2C_6H_4CHCHCO_2C_2H_5$	221.21					141-2		−	÷÷*		+乙酸
间硝基苯甲酰乙酸乙酯	$C_{11}H_{11}NO_5$	237.20		棱			78-9					
邻硝基苯甲酸甲酯	$NO_2C_6H_4CO_2CH_3$	181.15	无	液	1.5350^{20}	1286^{20}	−13	275		+	+	③
间硝基苯甲酸甲酯	$NO_2C_6H_4CO_2CH_3$	181.15	白	固			78-80	279		÷	÷	+其他一些有机溶剂
对硝基苯甲酸甲酯	$NO_2C_6H_4CO_2CH_3$	181.15	白-微黄	固			96		−	+	+	+基他一些有机溶剂
硝基苯甲酸乙酯	$C_9H_9NO_4$	195.17	无	晶			57		−	++	++	
邻硝基苯甲酸乙酯	$NO_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	195.17					30	$149^{1.3}$	−	+	+	
间硝基苯甲酸乙酯	$NO_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	195.17					47	298	−	+	+	
对硝基苯甲酸乙酯	$NO_2C_6H_4CO_2C_2H_5$	195.17					57		−	+	+	
对硝基苯甲酸丁酯	$C_{11}H_{13}NO_4$	223.09		针			35	$160^{0.8}$		+*	++	++苯
对硝基苯磷酸二乙酯	$C_{10}H_{14}NO_6P$	275.21	无	油	1.5105^{20}	1274^{20}		$170^{0.13}$	1	++	++	++苯、丙酮、氯仿

①学名为四乙基二硫代焦磷酸酯。

②工业品为淡黄色至褐色。

③溶于苯、甲醇、氯仿；不溶于粗汽油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
硝酸甲酯	CH_3ONO_2	77.04	淡黄	油		1203^{25}	炸	65	÷	+	+	
亚硝酸甲酯	CH_3ONO	61.04		气		991^{15}		−12		+	+	
硝酸乙酯	$C_2H_5ONO_2$	91.07	无	油	1.3848^{22}	1105^{25}	−102	88.5	1.3^{35}	∞	∞	÷水 3.1^{55}
亚硝酸乙酯	CH_3CH_2ONO	75.07	淡黄	液	芳香 分解 毒	900^{16}		17	÷÷	∞	∞	
硝酸丙酯	$CH_3CH_2CH_2ONO_2$	105.09	无	液	恶臭毒 1.3979^{20}	1054^{20}		110.5	÷÷	+	+	
硝酸异丙酯	$C_3H_7NO_3$	105.09	无	液	易燃易爆 1.3910^{15}	1036^{19}		100		+	+	
亚硝酸正丙酯	$CH_3CH_2CH_2ONO$	89.09	无	液	1.3592^{20}	886^{20}	//200	46-8		+	+	
亚硝酸异丙酯	$(CH_3)_2CHONO$	89.09	淡黄	油	1.3520^{20}	844^{25}		39.2^{101}		+	+	
硝酸正丁酯	$CH_3(CH_2)_3ONO_2$	119.10	无	液	醚味 1.4013^{21}	1103^{20}		123	—	+	+	
亚硝酸丁酯	$CH_3(CH_2)_3ONO$	103.12	无-浅黄	液		879-86		70-80	—	混溶	混溶	
硝酸异丁酯	$C_5H_9ONO_2$	119.12				1015		122.9	—	∞	∞	
亚硝酸戊酯	$CH_3(CH_2)_4ONO$	117.15	浅黄	液		877-83		100-10	÷	混溶	混溶	
亚硝酸正丁酯	$CH_3(CH_2)_3ONO$	103.12	淡黄	油	异味 1.3762^{20}	911^{4}		78.2 //		∞	∞	
亚硝酸异丁酯	$(CH_3)_2CHCH_2ONO$	103.12	无	液	蒸气毒 1.3715^{22}	870^{22}		67	÷//	∞		
亚硝酸三苯酯	$(OC_6H_5)_3P$	310.29	无	油		1182^{18}	22-4	360	—	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
硝酸正戊酯	$C_5H_{11}NO_3$	133.15	无	液	醚味	990^{20}		145				
硝酸异戊酯	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2ONO_2$	133.16	无	液	1.4122^{22}	996^{22}		148	÷	∞	∞	
亚硝酸正戊酯	$CH_3(CH_2)_4ONO$	117.15	淡黄	液	挥发、易燃 1.4089^{25}	853^{20}		104	÷	∞	∞	∞氯仿
亚硝酸异戊酯	$(CH_2)_2CHCH_2CH_3ONO$	117.15	淡黄	液	果香易燃挥发 1.3871^{21}	875		98		∞	∞	∞汽油、氯仿
亚硝酸叔戊酯	$(CH_3)_2C(ONO)C_2H_5$	117.15		液	1.3904^{17}	895		93	÷÷	∞	∞	∞氯仿
亚硝酸己酯	$C_6H_{13}ONO$	131.17				885^{20}		130^{103}	—	+	+	
亚硝酸庚酯	$CH_3(CH_2)_6ONO$	145.20				894^{0}		155	—		+	
硝酸辛酯	$CH_3(CH_2)_7ONO_2$	175.22				975^{0}		$111^{2.7}$				
亚硝酸辛酯	$CH_3(CH_2)_7ONO$	159.22				862^{17}		175-7				
亚硝酸代酯	$C_5H_{11}ONO$	117.15	淡黄	液	香 味 1.3851	853		104	÷	∞	∞	
α-硝酸甘油酯	$CH_2OHCHOHCH_2NO_3$	137.09	无	棱		1400^{15}	58.5	155-60	70^{15}	++	÷÷	
β-硝酸甘油酯	$CH_2OHCHNO_3CH_2OH$	137.09			叶	1400^{15}	54	155-60		++	÷	
硫代异氰酸苯酯	$C_6H_5CH_2NCS$	149.20				1125^{15}		243	—		+	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
硫代磷酸……酯①	$C_{14}H_{12}O_5SP$	323.28	无	晶	微芳香 1.5685^{37}	1260^{38}	38		÷		++	+油类
硫代磷酸……酯②	$C_{12}H_{21}O_3N_2SP$	304.16	无	液	1.4980	1117		83.1^{0}	÷	∞	∞	∞甲苯
硫代磷酸……酯③	$(C_2H_5O)_2PSO(CH_2)_2SC_2H_5$	258.34	无	油	恶臭	1119^{21}		$134^{0.27}$	÷	++	++	++有机溶剂
硫代磷酸……酯④	$C_8H_{10}NO_5PS$	263.13	白	针	臭味	1352	36.2	$158^{0.27}$	÷			++苯、二甲苯、氯仿
硫代磷酸……酯⑤	$C_8H_9ClNO_5PS$	297.65	淡黄	油	微臭 1.5680	1433		$125^{0.01}$	—	∞	∞	∞脂肪酸、苯
4404硫代磷酸……酯⑥	$(CH_3O)_2SPO(CH_2)SC_2H_5$	230.27	棕	油	特臭 1.4980	1190		$131^{0.1}$	÷			//碱液
ET57硫代磷酸……酯⑦	$C_8H_8Cl_3O_3PS$	321.55	白	晶、粉			41		÷	++	++	++有机溶剂
硫代磷酸三苯酯	$(C_6H_5O)_3PS$	342.34				1230^{20}	52-3	>360//	—	+	+	+苯、丙酮、氯仿
异硫氰酸邻甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCS$	149.20				1107^{25}		239	—	++	∞	
异硫氰酸间甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCS$	149.20					<−20	244^{98}				
异硫氰酸对甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCS$	149.20				1085^{25}	26	237	//*	//*	+	
硫氰酸甲酯	CH_3SCN	73.12	无	液	洋葱味 1.4697^{20}	1069^{20}	−51	130-3	÷÷	∞	∞	
异硫氰酸甲酯	CH_3NCS	73.12	无	晶		1069^{37}	35-6	119	÷÷	∞	∞	
硫氰酸乙酸	C_2H_5SCN	87.14	无	液		996^{25}	−85.5	144.4	—	∞	∞	
异硫氰酸乙酯	C_2H_5NCS	87.14				1004^{15}	−5.9	131-2	—	∞	∞	
硫氰酸亚乙酯	$(CH_2SCN)_2$	144.21					90	//	÷	+	+	
硫氰酸异丙酯	$(CH_3)_2CHCNS$	101.16		液	催泪	963^{20}	85	152.5^{100}	—	∞	∞	
异硫氰酸丙酯	$CH_3(CH_2)_2NCS$	101.17		液		978^{16}	153^{99}		—	∞		
硫氰酸丁酯	$CH_3(CH_2)_3SCN$	115.20	无	液	1.4630^{20}	956^{25}		185-6	—	∞	∞	
硫氰酸异丁酯	$(CH_3)_2CHCH_2SCN$	115.19					−59	175.4	—	∞		
异硫氰酸正戊酯	$CH_3(CH_2)_4NCS$	129.23		液				193.4	÷÷	++	++	
硫氰酸异戊酯	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2SCN$	129.23	淡黄	油		905		197	÷÷	+	+	
异硫氰酸异戊酯	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2NCS$	129.23	黄	液		942^{17}		183-4	÷÷	++	++	
异硫氰酸特戊酯	$C_5H_{11}NCS$	129.23					<−10	166^{103}	÷÷	++	++	
异硫氰酸烯丙酯	C_3H_5NCS	99.15	无	油	刺激 1.5280^{20}	1013^{20}	−80	152	0.2	∞	∞	+CS_2 苯
异硫氰酸正丁酯	$C_2H_5CH_2CH_2NCS$	115.19		液		956^{11}		165^{96}	—	+	+	

①全名为硫代磷酸 *O*,*O*-二乙基-*O*-(4 甲基香豆系基-7) 酯。

②全名为硫代磷酸 *O*,*O*-二乙基-*O*-(2-异丙基-4-甲基-6-嘧啶基) 酯。

③全名为硫代磷酸 *O*,*O*-二乙基-*O*-2-乙硫基乙酯。

④全名为硫代磷酸 *O*,*O*-二甲基-*O*-对硝基苯酯。

⑤全名为硫代磷酸 *O*,*O*-二甲基-*O*-(3-氯-4-硝基苯) 酯。

⑥全名为 4404 硫代磷酸 *O*,*O*-2 甲基-*O*-2-2 硫基乙基酯。

⑦全名为 ET57 硫代磷酸 *O*,*O*-二甲基-*O*-2,4,5-三氯代苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
异硫氰酸异丁酯	$(CH_3)_2CHCH_2NCS$	115.19		液		964^{14}		162	－	＋	＋	
异硫氰酸另丁酯(右旋)	C_4H_9NCS	115.19		液		943		159-63	－	＋	＋	
异硫氰酸特丁酯	$(CH_3)_3CNCS$	115.19		液		919^{10}	10.5	140^{102}	－	＋	＋	
异硫氰酸苯酯	C_6H_5NCS	135.18	无	液	强刺激气味 1.6515	1129^{25}	－21	219.5	－	＋	＋	
异硫氰酸-α-萘酯	$C_{10}H_7NCS$	185.23	白	针	无气味、无味		58		－	＋＋*	＋＋	①
硫酸一甲酯	CH_3OSO_2OH	112.10					＜－30	//	0.57^{17}			
硫酸一乙酯	$C_2H_5OSO_2OH$	126.13	无	液		1316^{27}		//	∞	∞	∞	//热水热乙醇
硫酸二甲酯	$(CH_3O)_2SO_2$	126.13	无	油	极毒 1.3874	1352^{0}	－31.8	188.4//	2.8^{16}/	∞	＋	②
亚硫酸二甲酯	$(CH_3O)_2SO$	110.13	无	液	1.4093	1213		126	＋//	＋	＋	
硫酸二乙酯	$(C_2H_5)_2SO_4$	154.18	无	油	毒 1.4025^{15}	1180^{20}	－25	210/	－/	＋	∞	//热水热乙醇
亚硫酸二乙酯	$(C_2H_5O)_2SO$	138.18	无	液	1.4198^{11}	1077^{25}		表12.6.2	＋//	＋	＋	
硫酸二丙酯	$(C_2H_5CH_2O)_2SO_2$	182.24	无	晶		1106^{20}	140//	$120^{2.7}$	－			＋＋石油醚
亚硫酸二丙酯	$(C_2H_5CH_2O)_2SO$	166.23				1030^{20}		194	－	＋	＋	
硫酸二丁酯	$(C_4H_9O)_2SO_2$	210.08				1057^{20}		$130^{1.5}$	－			
亚硫酸二丁酯	$(C_4H_9O)_2SO$	194.28				1001^{25}		$108^{2.0}$				
氰基甲酸乙酯	$C_2H_5CO_2CN$	99.09				1003^{20}		115-6				
氰基乙酸甲酯	$NCCH_2CO_2CH_3$	99.09				1123^{15}	－22.5	203	－	∞	∞	
氰基乙酸乙酯	$NCCH_2CO_2C_2H_5$	113.11	无	液	微甜 1.4179^{20}	1062^{20}	－22.5	208^{100}	2.2^{25};9^{80}	∞	∞	＋氨水、碱液
氰基乙酸丁酯	$C_7H_{11}NO_2$	141.16	无	液	1.4243^{25}	998^{25}		$109^{1.2}$	－	∞		
氰硫基乙酸异冰片酯	$C_{13}H_{19}O_2NS$	253.36	黄棕	油	1.512^{25}	1146^{25}			－	＋	＋	＋苯
异氰酸甲酯	C_2H_3NO	57.05	无	液	刺激 毒	960^{20}	－45	59.6	×			
氰酸乙酯	C_2H_5OCN	71.08				1127^{15}		//	－	∞	∞	
异氰酸乙酯	C_2H_5NCO	71.08	无	液	闪点－6℃	907^{16}		60	//			
异氰酸十八酯	$C_{19}H_{37}NO$	295.50	无	液	略浑浊 易燃	860^{20}	15-18	172-3				闪点148℃
异氰酸正丁酯	C_5H_9NO	99.13		有毒	高危品 1.4061	880^{20}	85.5	115		闪点26℃		
异氰酸丙酯	$CH_3CH_2CH_2NCO$	85.11		液	催泪 1397^{20}	908		83-4				
异氰酸异丙酯	C_4H_7NO	85.11	无-浅黄	液	异味 毒 1.3825^{20}	886^{20}		74-75				闪点－2℃
异氰酸邻甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCO$	133.14						184-7	－	//*	＋	//热水

①易溶于苯、丙酮、CCl_4、石油醚、橄榄油。

②溶于苯、丙酮、二氧六环；微溶于 CS_2、脂肪烃。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
异氰酸间甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCO$	133.14	无	液	透明	1033		$75\text{-}6^{1.5}$	—	+	+	闪点 65℃
异氰酸对甲苯酯	$CH_3C_6H_4NCO$	133.14						187^{100}				
异氰酸-1-萘酯	$C_{11}H_7NO$	169.17	无	液	蒸气辛辣	1181	270		//	+	+	+石油醚、氯仿
异氰酸-2-萘酯	$C_{10}H_7NCO$	169.17					55-6		//	++	+	+苯
异氰酸硝基苯酯	$NO_2C_6H_4NCO$	164.12					56-7				+	+热粗汽油、苯、氯仿
异氰酸苯酯	C_6H_5NCO	119.12	无	液	催泪 1.5368^{20}	1096^{20}	−31.3	表 12.6.2	//	//	+++	+++苯;丙酮、氯仿
对异氰酸苯酯	$(OCNC_6H_4)_2CH_2$	250.25		液		1222^{30}		$211^{1.7}$	//	//		
异氰酸-α-萘酯	$C_{10}H_7NCO$	169.17	无	液	蒸气 辛辣味	1180		269.5	//	+	+	+石油醚、氯仿
氰酸(酯)	HOCN 或 HNCO	43.03	无		腐蚀	1140^{0}	−80	23.6	÷		+	+乙酸、氯仿
氰酸(多聚酯)	$(CNOH)_n$	$(43.03)_n$							0.01^{15}	—	—	÷NH_4OH
氯乙酰乙酸乙酯	$ClCH_2COCH_2CO_2C_2H_5$	164.59	无	液	香味	1218^{17}	−8	220	÷÷	∞	∞	
氯乙酸甲酯	$ClCH_2CO_2CH_3$	108.53	无	液	香味 1.4221	1236^{20}	−32.7	131.5	÷÷	∞	∞	∞苯
氯乙酸乙酯	$ClCH_2CO_2C_2H_5$	122.55	无	液	香味 1.4227^{20}	1159^{20}	−26*	144.2	—	∞	∞	//热水、碱液
氯乙酸丁酯	$ClCH_2CO_2C_4H_9$	150.61	无	液	毒	1081^{15}		175	—	∞		
氯乙酸特丁酯	$ClCH_2CO_2C_4H_9$	150.61	无	液	1.4260^{20}	1081^{15}		155//	//			
氯乙酸正戊酯	$ClCH_2COOC_5H_{11}$	164.56				1055^{20}		192				
氯乙酸异戊酯	$ClCH_2COOC_5H_{11}$	164.56				1038^{25}		192				
氯乙酸苯酯	$ClCH_2CO_2C_6H_5$	170.60	白	针、棱	1.5146^{44}	1220^{44}	44-5	230-5	—	++	++	
3-氯丙酸乙酯	$CH_2ClCH_2CO_2C_2H_5$	136.58	无	液	1.4254^{20}	1109^{20}		162	÷	+	+	+氯仿
2-氯丙酸乙酯	$CH_3CHClCO_2C_2H_5$	136.58	无	液	香味 1.4185^{20}	1087^{20}		147-8	—	∞	∞	
2-氯丁酮-3-酸乙酯	$CH_3COCHClCO_2C_2H_5$	164.59				1188^{14}		193//	÷÷	+	+	
2-氯丁酸乙酯	$CH_3CH_2CHClCO_2C_2H_5$	150.61		液	1.4248^{20}	1056^{20}		163-4		+	+	
3-氯丙基异氰酸酯	C_4H_6ClNO	119.55	无	液	闪点18℃	1165		152-4				
2-氯异氰酸乙酯	$ClCH_2CH_2NCO$	105.52		液	腐蚀 致癌 1.4475	1237		135	×			
氯甲酸甲酯	$ClCO_2CH_3$	94.50	无	液	毒 1.3868	1236^{15}		71.5	÷//	∞	∞	∞苯、氯仿
氯甲酸乙酯	$ClCO_2CH_2CH_3$	108.53	无	液	毒 1.3995	1138	−80.6	94.5	—//	∞	∞	∞苯、氯仿
氯甲酸正丙酯	$ClCO_2(CH_2)_2CH_2$	122.55	无	液		1090^{20}		$114^{102.3}$	—/	—/	∞	∞苯
氯甲酸异丙酯	$ClCO_2CH(CH_3)_2$	122.55	无	液	毒 1.4013^{20}			$104^{96.1}$	—	++	++	
氯甲酸异丁酯	$ClCO_2C_4H_9$	136.58	无	液	腐蚀 1.407^{20}	1043^{18}		128.8	//	//	∞	∞苯、氯仿
氯甲酸正戊酯	$C_2H_5(CH_2)_3CO_2Cl$	150.61	无	液				$43\text{-}5^{1}$				
氯甲酸异戊酯	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2CO_2Cl$	150.61	无	液	1.4176^{20}	1024	154.3		//	∞	∞	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
氯甲酸三氯甲酯	$ClCO_2CCl_3$	197.83	无	液	发烟　1.4566^{22}	1653^{14}	−57	127.5	//	++	++	
氯甲酸苄酯	$C_8H_7O_2Cl$	170.60	无	液	催泪　1.5190^{20}	1195		$103^{2.7}$	//	//	+	
氯甲酸氯乙酯	$ClCO_2CH_2CH_2Cl$	142.98				1383^{20}		153^{101}	−//	++	++	
氯甲酸氯丙酯	$ClCO_2(CH_2)_2CH_2Cl$	157.00				1293^{25}		177	//	//		
间氯苯异氰酸酯	C_7H_4ClNO	153.57	无-浅黄	液	毒　刺激　1.5586	1270	−4	201				闪点 82℃
氯苯磺酸苯酯	$ClC_6H_4SO_3C_6H_5$	268.71					90-1		−	+*	+	
次氯酸甲酯	$ClOCH_3$	66.49		气				12^{96}				
次氯酸乙酯	$ClOCH_2CH_3$	80.52	黄	液		1013^{-6}	炸	36^{101}			∞	∞苯、氯仿
氯酸丁酯	$ClCO_2C_4H_9$	136.58	无	液	香味　1.410	1074^{25}		104-5	//	//	//	
氯磺酸乙酯	$C_2H_5OSO_2Cl$	144.58				1263^{18}		$58^{2.7}$			+	+苯、氯仿
氯磺酸甲酯	CH_3OSO_2Cl	130.55	无	液	辛辣　1.4138^{18}	1480^{25}	−70	134//	−	+		+CCl_4、氯仿；//热水
1-氯葡萄糖四乙酸酯	$C_{14}H_{19}O_9Cl$	366.75					70//		//*	+	+	−石油醚；+CCl_4；丙酮
焦碳酸二乙酯	$C_6H_{10}O_5$	162.14	无	稠	果香　1.396^{25}	1120^{20}			//	+	+	+烃类；苯、丙酮
富马酸二甲酯	$C_6H_8O_4$	144.13	白	晶、鳞	辛辣　防霉	1370^{20}	103-4	193		+	+	+氯仿
十三画												
蓖麻酸乙酯	$HOC_{17}H_{33}CO_2C_2H_5$	326.52				915^{22}		$258^{1.7}$				
蓖麻酸正丁酯	$HOC_{17}H_{32}CO_2C_4H_9$	354.56				906^{22}		$275^{1.7}$	−		+	
蓖麻酸异丁酯	$HOC_{17}H_{32}CO_2C_4H_9$	354.56				903^{22}		$252^{1.2}$	−	+	+	
碘乙酸乙酯	$ICH_2CO_2C_2H_5$	214.00	无	油	高毒	1800	179		÷	∞	∞	∞苯
硼酸三甲酯	$B(OCH_3)_3$	103.92	无	液		915	−29*	67-8	//		∞	∞四氢呋喃、己烷等
硼酸三乙酯	$B(OCH_2CH_3)_3$	146.00	无	液	透明　1.381^{20}	864^{26}		120	//			
硼酸三丙酯	$B(OC_3H_7)_3$	188.08	无	液	1.3772^{20}	825^{20}		104	//	+		+苯
硼酸三丁酯	$(C_4H_9)_3BO_3$	230.16	无	液	1.4071	856	−70	232.4	//	∞	∞	+CCl_4、甲醇、酯类
硼酸三异戊酯	$C_{15}H_{33}BO_2$	272.31		液	1.4134^{28}	850^{28}		130-6		+	+	
溴乙酸甲酯	$BrCH_2CO_2CH_3$	152.99	无	液	催泪　1.456^{25}	1653^{25}	<−50*	145-7	÷÷		+	+甲醇
溴乙酸乙酯	$BrCH_2CO_2C_2H_5$	167.01	无	液	强催泪　1.451^{20}	1504^{20}	−13.8	$168\text{-}9^{2}$	−//	※	※	∞CCl_4；+苯
溴乙酸正丙酯	$C_5H_9BrO_2$	181.04		液		1410^{20}		178	−	+	+	
溴乙酸异丙酯	$C_5H_9BrO_2$	181.04		液		1399^{15}		165.5^{102}				
溴乙酸丁酯	$BrCH_2CO_2(CH_2)_3CH_3$	195.07	无	液				$78^{1.3}$	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
溴丙二酸二乙酯	$CHBr(CO_2C_2H_5)_2$	239.07	无	液	催泪	1402^{25}	<−54	//234	−	∞	∞	
2-溴丙酸乙酯	$CH_3CHBrCO_2C_2H_5$	181.04	无	液	特刺激　1.4469^{20}	1445^{20}		160/	−	∞	∞	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
3-溴丙酸乙酯	$CH_3CHBrCO_2C_2H_5$	181.04	无	液	刺激 1.4569^{18}	1412^{18}		$70^{1.6}$	—	∞	∞	
1-溴正丁酸乙酯	$(CH_3)_2CBrCO_2C_2H_5$	195.06				1327^{20}		163.5	—	∞	∞	
2-溴异丁酸乙酯	$C_2H_5CHBrCO_2C_2H_5$	195.06				1328^{20}		177/	—			
2-溴戊酸乙酯	$CH_3(CH_2)_2CHBrCO_2C_2H_5$	209.09				1226^{18}		190-2	—	∞	∞	
邻溴苯甲酸甲酯	$BrC_6H_4CO_2CH_3$	215.05			1.5575～1.5595	1510		244-6	—			
间溴苯甲酸甲酯	$BrC_6H_4CO_2CH_3$	215.05					31-2	122^{2}				
对溴苯甲酸甲酯	$BrC_6H_4CO_2CH_3$	215.05				1689	79.5			+	+	
对溴苯甲酸乙酯	$C_9H_9BrO_2$	228.92		液	1.5438^{17}	1433^{17}		$262^{98.2}$		+		+其他有机溶剂
叠氮基乙酸乙酯	$N_3CH_2CO_2C_2H_5$	129.12				1125^{20}		$70^{2.7}$				
新戊二醇二丙酸酯	$C_{11}H_{16}O_4$	212.25	微黄	油	透明				—			++低碳醇、芳烃等
十四画												
碳酸亚乙基酯	OCH_2CH_2OCO	88.06		单、片	1.4158^{50}	1322^{39}	39-40	248	∞	∞	∞	∞苯
碳酸二甲酯	$OC(OCH_3)_2$	90.08	无	液	香味 1.3687^{20}	1070^{20}	0.5	89.5	—	∞	∞	
碳酸二乙酯	$CO(OC_2H_5)_2$	118.13	无	液	乙醚味 1.3846^{20}	975	−43	126^{100}	—	∞	∞	∞酯类、丙酮
碳酸二丙酯	$O(COCH_2C_2H_5)_2$	146.18	无	液	1.4008^{20}	968^{22}		168.2	÷÷	++	++	
碳酸二正丁酯	$CO(OC_4H_9)_2$	174.23	无	液		924^{20}		207^{100}	—	+		
碳酸二异丁酯	$CO(OC_4H_9)_2$	174.23	无	液		919^{15}		190	—			
碳酸二另丁酯	$CO(OC_4H_9)_2$	174.23	无	液				179				
碳酸二苯酯	$O(COC_6H_5)_2$	214.21	白	针		1272^{14}	80	302-6	—	++	+	+CCl_4、丙酮
碳酸甲乙酯	$CH_3OCOOC_2H_5$	104.10		液		1002^{27}	−14.5	109.2	—	∞	∞	
碳酸甲代亚乙基酯	OCH_2CHCH_3OCO	102.09			1.4189	1204	−70	240	++	++	++	++苯、丙酮
碳酸丙二醇酯	$C_4H_6O_3$	102.09	无	液	1.4209^{20}	1206^{20}	−49.2*	241.7/	17.5		∞	①
碳酸丙烯酯	$C_6H_4O_3$	124.10	无	液	易燃 1.4218^{20}	1204.7^{20}	−49.2	238.4	+	∞	∞	
缩两个乙二醇乙酸酯	$(CH_3CO_2C_2H_4)_2O$	190.19				1114^{20}		250	∞			
缩两个乙二醇硝酸酯	$(O_2NOC_2H_4)_2O$	196.12				1377^{25}	−11.3	161	0.4^{24}	÷	++	
十七画												
亚糠基乙酸丁酯	$C_4H_3OCHCHCO_2C_4H_9$	194.22				1408^{20}		$121^{0.6}$	—	+		
糠酰乙酸乙酯	$C_4H_3OCOCH_2CO_2C_2H_5$	182.17				1165^{17}		$144^{1.3}$	—	+	+	++NH_4OH
糠酸甲酯	$C_4H_3OCO_2CH_3$	126.11	无	液		1179^{21}		181.3	—	∞	∞	
糠酸乙酯	$C_4H_3OCO_2C_2H_5$	140.13	无	晶	易熔化	1117^{20}	34-6	195^{102}	—	∞	∞	//水
糠酸丙酯	$C_4H_3OCO_2C_3H_7$	154.16	无	液		1075^{26}		211	÷÷	+	∞	

①无限溶于苯、丙酮、氯仿；分解于酸、碱。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
糠酸丁酯	$OC_4H_3CO_2C_4H_9$	168.19	无	液		1056^{20}		$119^{3.4}$	—	∞	∞	
糠酸戊酯	$C_4H_3OCO_2C_5H_{11}$	182.21						$136^{3.2}$	—	∞		
磷酸一苯二氯苯酯	$C_6H_5OPO(ClC_6H_4O)_2$	395.18				1337^{25}	<0	$256^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸一苯二邻联苯酯	$(C_{12}H_9O)_2POOC_6H_5$	478.46				1200^{60}		$286^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸一叔丁二苯酯	$C_4H_9C_6H_4OPO(OC_6H_5)_2$	382.38				1157^{25}	<0	$246^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸二甲酯	$(CH_3O)_2HPO_2$	126.06	无	油	1.408^{25}	1335^{25}			∞	∞	—	①
磷酸二乙酯	$(C_2H_5O)_2HPO_2$	154.10	无	油		1175^{0}		203.3	—		+	−CCl_4
亚磷酸二乙酯	$(C_2H_5O)_2POH$	138.10	无	油	易燃　1.4081^{20}	1069^{25}		138	−；//热	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
磷酸二丁一苯酯	$(C_4H_9C_6H_4O)_2POOC_6H_5$	438.49	无	液		1107^{25}	<0	$260^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸二丁酯	$C_8H_{19}O_4P$	210.22	淡黄	稠	1.427^{20}	1058^{20}	24-5		—	+	+	+苯、丙酮、氯仿
亚磷酸二正丁酯	$C_8H_{19}O_3P$	194.20	无	液	透明　1.4228^{25}	986^{25}		$95^{0.13}$	—	++	++	++苯、丙酮、氯仿
亚磷酸二异丁酯	$C_8H_{19}O_3P$	194.20	无	液					—	+	+	
亚磷酸三甲酯	$C_3H_9O_3P$	124.08	无	液	透明刺激　1.4076^{22}	1054^{20}	−75	112	//		+甲、乙	+苯等有机溶剂
亚磷酸三乙酯	$C_6H_{15}O_3P$	166.16	无	液	特殊味　可燃　1.413^{20}	963^{20}	闪 54	156	//	++	++	
亚磷酸三苯酯	$C_{18}H_{15}O_3P$	310.29	无-淡黄	液	刺激　1.5900^{20}	1184^{20}	22	360	—	++	++	++苯、丙酮
亚磷酸苯基(2-乙基己)酯②	$C_{22}H_{39}O_3P$	382.52			1.4710^{20}	942^{25}		148-50(8Pa)				
磷酸二苯甲苯酯	$C_{19}H_{17}O_4P$	340.32	浅黄-黄	油	1.563^{25}	1208^{25}			—	∞	∞	
磷酸二苯酯	$(C_6H_5O)_2POOH$	250.20					70		3	+	+	+热水、苯、氯仿
磷酸二苯酯·2水	$(C_6H_5)_2HPO_4 \cdot 2H_2O$	286.22		针		1240^{60}	51	$-2H_2O100$	3^{25}		100^{25}	+CCl_4　4^{25}
磷酸 *O*,*O*-……酯③	$(CH_3O)_2POOCHCCl_2$	220.91		油		1415^{25}		$84^{0.1}$	÷	+	∞	
磷酸三甲酯	$(CH_3O)_3PO$	140.08	无	液	易燃　1.3967^{20}	1197^{20}	46.1	表 12.6.2	100^{25}	+	+	
亚磷酸三甲酯	$C_3H_9O_3P$	124.08	无	液	透明刺激　1.4076	1054^{20}	−75	112	//		+甲、乙	+苯等有机溶剂
磷酸三乙酯	$(C_2H_5O)_3PO$	182.16	无	液	易燃　1.4055^{20}	1069^{20}	−56.4	表 12.6.2	100^{25}//	∞	∞	∞冷水
亚磷酸三乙酯	$P(OC_2H_5)_3$	166.16	无	液	1.4127	969^{20}		155-7	−//	++	++	+苯；++丙酮、苯
磷酸三丁酯	$[CH_3(CH_2)_3O]_3PO$	266.32	无	液	刺激　1.4226^{20}	973^{25}	−80	289//	0.04^{19}	∞	∞	+甲苯、CS_2；∞苯
亚磷酸三丁酯	$(C_4H_9O)_3P$	250.32	无	液	1.4301^{25}	911^{25}		$120^{1.0}$	//	+	+	+苯、丙酮、氯仿

①不溶解于苯、石油醚；无限溶解于氯仿、碱溶液。

②全名为亚磷酸一苯二（2-乙基己基）酯。

③全名为磷酸 *O*,*O*-三甲基-*O*-2,2-二氯乙烯酯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性或折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
磷酸三个对联苯酯	$(C_6H_5C_6H_4O)_3PO$	554.56					112-3		—	—*		+CCl_4、1^{25}、苯 8^{25}
磷酸三个叔丁苯酯	$[(CH_3)_3CC_6H_4O]_3PO$	494.59					102-5	$300^{0.6}$	—	2^{25}		∞CCl_4、苯
磷酸三个氯苯酯	$(ClC_6H_4O)_3PO$	429.63				1380^{60}	35	$256^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸三邻甲苯酯	$(CH_3C_6H_4O)_3PO$	368.37		液				410/	—	++	++	
磷酸三间甲苯酯	$(CH_3C_6H_4O)_3PO$	368.37	无	液				274^{2}	—	+	+	
磷酸三对甲苯酯	$(CH_3C_6H_4O)_3PO$	368.37	浅黄	液				237^{1}				
磷酸三甲酚酯	$C_{21}H_{21}O_4P$	368.36	无或微黄	油	易燃剧毒 1.55^{25}	1158^{25}	−35*	$265^{1.3}$	—	+	+	+苯、油类
磷酸邻三甲酚酯	$C_{21}H_{21}O_4P$	368.36	无或微黄	油		1183^{25}		410//	—	++	++	++苯
磷酸对三甲酚酯	$C_{21}H_{21}O_4P$	368.36	白	针		1247^{25}	77.8			+	+	+乙醇、苯、氯仿
磷酸三正辛酯	$(C_8H_{17})_3PO_4$	434.64		液		924^{26}		$225^{1.0}$		+	+	+丙酮
磷酸三异辛酯	$C_{24}H_{51}PO_4$	434.64	无	稠	1.441^{24}	924^{20}	<−90*	$216^{0.52}$	—	+		+汽油、矿物油、苯
磷酸三苯酯	$(OC_6H_5)_3PO$	326.28	白	棱	毒 1.550^{60}	1260^{60}	49.5	$245^{1.5}$	—	155^{25}	++	+苯、丙酮、氯仿
磷酸三烯丙酯	$(CH_2CHCH_2O)_3PO$	218.19	无	液	1.448^{20}	1062^{25}	−50	$80^{0.06}$				
磷酸三(二甲苯)酯	$[(CH_3)_2C_6H_3O]_3PO$	410.45		液	1.5535	1155		$250^{1.3}$	÷÷			
磷酸苯一邻氯苯酯	$(C_6H_5O)_2POOC_6H_4Cl$	360.73				1297^{25}	<0	256^{2}	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸邻联二苯酚酯	$C_6H_5C_6H_4OPO(OC_6H_5)_2$	402.37				1200^{60}	<0	$260^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯
磷酸邻联二苯酚酯	$C_6H_5C_6H_4OPO(OC_6H_5)_2$	402.37				1200^{60}	<0	$260^{0.6}$	—	++		∞CCl_4、苯

表 12.1.3 酯类的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲酸甲酯	107-31-3	31037	53.32(16℃)	易	−32	449	甲	4.5/32.0	P,R,T,G,Sw	3.1	R12;R20/22;R36/37	S16;S24;S26;S33;S9
甲酸乙酯	109-94-4	31038	13.33(5.4℃)	易	−20	440	甲	2.7/16.0	P,R,T,G,Sw	3.1	R11;R20/22;R36/37	S16;S24;S26;S33;S9
甲酸正丙酯	110-74-7	32122	11.3(25℃)	易	−3	455	甲	2.7/13.5	P,R,G,T	3.2		
甲酸丁酯	592-84-7	32123	5.33(31.6℃)	易	18	320	甲	1.6/8.3	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36/37	S16;S24;S33;S9
甲酸异丁酯	524-55-2	32123	4.35(20℃)	易	10	322	甲	1.7/8	P,R,G,T	3.2	R11;R36/37	S16;S24;S33;S9
甲酸正戊酯	638-49-3	33595	6.53(50℃)	易	26.7	379	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.3		
甲酸异戊酯	110-45-2	33595	1.33(17℃)	易	—	—	乙	1.7/10.0	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37	S2;S24

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲酸正己酯	629-33-4	33595		易	<23	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10	S23;S24/25
乙酸甲酯	79-20-9	32126	13.33(9.4℃)	易	−10	454	甲	3.1/16.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36;R66;R67	S16;S26;S29;S33
乙酸乙酯	141-78-6	32127	13.33(27℃)	易	−4	426	甲	2.0/11.5	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36;R66;R67	S16;S26;S33
乙酸丙酯	109-60-4	32128	5.33(28.8℃)	易	10	445	甲	1.7/8.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36;R66;R67	S16;S26;S29;S33
乙酸异丙酯	108-21-4	32128	5.33(17.0℃)	易	2	460	甲	1.8/8.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S36
乙酸丁酯	123-86-4	32130	2.00(25℃)	易	22	370	甲	1.2/7.5	P,R,T,G,Sw	3.2	R10;R66;R67	S25
乙酸异丁酯	110-19-0	32130	1.33(12.8℃)	易	18	420	甲	1.3/10.5	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R66	S16;S23;S25;S29;S33
乙酸仲丁酯	105-46-4	32130	2.00(25℃)	易	19	—	甲	1.5/15.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R66	S16;S23;S25;S29;S33
乙酸叔丁酯	540-88-5	32130	—	易	31	—	甲	1.7/—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R66	S16;S23;S25;S29;S33
乙酸戊酯	628-63-7	33596	98.24(148℃)	易	25	360	甲	1.0/7.5	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R66	S23;S25
乙酸异戊酯	123-92-2	33596	0.7(25℃)	易	25	379	甲	1.0/7.5	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R66	S2;S23;S25
乙酸正己酯	142-92-7	33596	—	易	43	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10	S16
乙酸仲己酯	108-84-9	33596	0.51(20℃)	易	45(O.C)	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3		
乙酸庚酯	112-06-1		1.6(73℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
乙酸辛酯	112-14-1			可	86	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
乙酸壬酯	143-13-5			可	67.2	—	丙	—	P,R,G,T			
丙酸甲酯	554-12-1	32135	5.33(11℃)	易	2	469	甲	2.5/13.0	P,R,G,T	3.2	R11;R20	S16;S24;S29;S33
丙酸乙酯	105-37-3	32136	5.32(27℃)	易	12	440	甲	1.8/11.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11	S16;S23;S24;S29;S33
丙酸丁酯	590-01-2	33597		易	16	427	甲	—	W,P,R,G,T	3.3		
丙酸异丁酯	540-42-1	32138		易	—	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R10	S16
丙酸戊酯	624-54-4	33597	1.33(46.3℃)	易	41	377	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		
丙酸异戊酯	105-68-0	33597	0.27(25℃)	易	41	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
丁酸甲酯	623-42-7	32140	5.33(29.6℃)	易	14	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R11;R20;R36/37/38	S16;S26
丁酸乙酯	105-54-4	33598	1.33(15.3℃)	易	24	463	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S36
异丁酸乙酯	97-62-1	32141	5.33(33.8℃)	易	<21	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S36/37/39
丁酸丙酯	105-66-8	33598	—	易	37	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S36
异丁酸正丙酯	644-49-5	33598		易	—	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10	S16
丁酸丁酯	109-21-7	33598	1.73(55℃)	易	50	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10	S2
丁酸戊酯	540-18-1	33598	—	易	57	582	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R36/37/38	S26;S36
正丁酸异丙酯	638-11-9	33598	0.80(20℃)	易	30	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
异丁酸异丁酯	97-85-8	33598	0.43(20℃)	易	37	432	乙	0.96/7.59	P,R,G,T	3.3	R10	S2
叔戊酸甲酯	598-98-1	32145		易	−1	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S16;S33;S9

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
戊酸乙酯	539-82-2	33599	—	易	38	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10	S2
异戊酸乙酯	108-64-5	33599	0.56(20℃)	易	26	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10	S2
戊酸丁酯	591-68-4	33599		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	3.3		
戊酸戊酯	2173-56-0	33599		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	3.3		
正己酸甲酯	106-70-7	33600		易	43	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10	S2
己酸乙酯	123-66-0	33600	—	易	49	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S36
壬酸乙酯	123-29-5			可	85	—	丙	—	P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
乙二醇乙醚乙酸酯	111-15-9	33570	0.16(20℃)	易	47	380	乙	1.7/6.7	W,P,R,T,G	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
乙二酸二乙酯	95-92-1	61621	1.33(84℃)	可	75	—	丙	—	G,P,R,T	6.1	R22;R36	S23
乙二酸二丁酯	2050-60-4	61621	—	可	104.4	—	丙	—	G,P,R,T	6.1	R20/21	S23
乙二酸二甲酯	553-90-2	61621	0.13(20℃)	可	75	—	—	—	G,P,R,T	6.1	R36/38	S24/25
乙二醇单醋酸酯	542-59-6			可	101.7	—	丁	—	水,P,R,G			
2-乙氧基乙酸乙酯	111-15-9	33570	0.16(20℃)	易	47	380	乙	1.7/6.7	W,P,R,T,G	3.3	R10;R20/21/22;R60;R61	S45;S53
乙基异氰酸酯	109-90-0	32164	1.73(22.8℃)	易	−6	—	甲	—	R,G,T	3.2	R11;R20/21;R25;R36/37/38;R42	S16;S26;S36/37/39;S45
乙酰乙酸乙酯	141-97-9		0.13(28.5℃)	可	84	295	丙	—	P,R,G,T			S24/25
乙酰乙酸丁酯	591-60-6		0.025(20℃)	可	85	—	丙	—	P,R,G,T			
乙酰乙酸甲酯	105-45-3		0.09(20℃)	可	67	280	丙	—	P,R,G,T		R36	S26
乙酸-2-乙基己酯	103-09-3		0.05(70℃)	可	87.7	—	丙	—	W,P,R,G,T			
乙酸-3-甲氧基丁酯	4435-53-4	33571	0.40(30℃)	可	60	—	丙	2.3/15	W,P,R,G,T	3.3		
乙酸乙烯酯	108-05-4	32131	13.3(21.5℃)	易	−8	2.6	甲	2.6/13.4	P,R,G,T	3.2	R11	S16;S23;S29;S33
乙酸异丙烯酯	108-22-5	32132		易	18	431	甲	1.8/7/8	W,P,R,G,T	3.2	R11	S16
乙酸苄酯	140-11-4		0.13(45℃)	可	102	461	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
乙酸环己酯	622-45-7	33596	0.93(60℃)	易	57	335	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		
乙酸苯酯	122-79-2			可	76	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	
乙酸烯丙酯	591-87-7	32133	—	易	−18～23	374	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R21;R25	S16;S27;S45
丁二酸二乙酯	123-25-1		0.13(55℃)	可	90	—	丙	—	P,R,G,T			S24/25
丁二酸二丁酯	141-03-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R51/53	S61
丁二酸二丙酯	925-15-5			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
γ-丁内酯	96-48-0		2.0(20℃)	可	98	455	丙	1.4/16	W,P,R,G,T		R22;R36	S26;S39

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
丁基异氰酸酯	111-36-4	32164	1.41(20℃)	易	26	—	甲	—	R,T,G	3.2	R11;R21/22;R26;R34;R37;R42/43	S23;S26;S28;S36/37/39;S45
叔丁基过苯甲酸酯	614-45-9	52076	0.044(50℃)	易	93	—	甲	—	W,P,R,G,T	5.2	R2;R38;R7	S17;S37
丁烯酸甲酯	623-43-8	32148	—	易	4.4	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R36/37/38	S16;S26;S36;S33;S9
丁酸乙烯酯	123-20-6	33589		易	20	—	甲	1.4/8.8	W,P,R,G,T	3.3		
丁酸烯丙酯	2051-78-7	33598	2.00(45℃)	易	41	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3		
二乙二醇单乙基醚乙酸酯	112-15-2		0.007(20℃)	可	110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R19;R36/37	S26;S39
二乙二醇单丁基醚乙酸酯	124-17-4		<0.0013(20℃)	可	115	299	丙	—	W,P,R,G,T		R19;R36/37	S26;S39
二乙二醇单甲基醚乙酸酯	629-38-9		0.016(20℃)	可	82	—	丙	—	W,P,R,G,T			
O,O′-二乙基氯硫代磷酸酯	2524-4-1		0.19(50℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T			
二乙酰乙酸甲酯	4619-66-3			易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
2,4-二异氰酸甲苯酯	584-84-9	61111	1.33(118℃)	可	121	—	丙	0.9/9.5	P,R,G,T,JSJ	6.1	R26;R36/37/38;R40;R42/43;R52/53	S23;S36/37;S45;S61
二苯亚甲基二异氰酸酯	101-68-8	61545	0.07(25℃)	可	—	—	丙	—	R,G,T	6.1	R20;R36/37/38;R42/43	S23;S36/37;S45
二氯乙酸甲酯	116-54-1	61612	—	可	80	—	丙	—	G,P,R,T	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
二溴磷	300-76-5	61874	0.066(110℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
三乙膦酸酯	78-40-0		0.13(49℃)	可	115	451.7	丙	1.7/10.0	W,P,R,G,T		R22	S25
三甲苯基磷酸酯	1330-78-5	61112	1.33(265℃)	可	>110	385	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R39/23/24/25;R51/53	S20/21;S28A;S45;S61
三异丁酸甘油酯				可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
己二酸二乙酯	141-28-6			可	—	—	丙	—	KP,R,G,T			S24/25
己二酸二丁酯	105-99-7			可	115	—	丙	—	KP,R,G,T			
己酸丙烯酯	123-68-2			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R22;R24;R51/53	S36/37;S45;S61
马来酸二丁酯	105-76-0		1.33(139℃)	可	140.6	—	丙	—	W,P,R,G,T		R43;R51/53	S24;S29;S37;S61
马来酸二正丙酯			0.8(114℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
马来酸二甲酯	624-48-6		1.33(84℃)	可	91	—	丙	—	KP,R,G,T		R21/22	S23;S36/37
马来酸二烯丙酯	999-21-3		1.2(127℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R21/22;R36/38	S26;S36/37/39
六亚甲基二异氰酸酯	822-06-0	61111	0.67(112℃)	可	140	—	丙	—	R,G,T	6.1	R23;R36/37/38;R42/43	S26;S28A;S38;S45
壬二酸二-2-乙基己酯	103-24-2		0.67(237℃)	可	212	377	丙	0.4/—	KP,R,G,T			
壬二酸二乙酯	624-17-9			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
壬二酸二丁酯	2917-73-9			可	—	—	丙	—	KP,R,G,T			

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
月桂酸乙酯	106-33-2		3.33(163℃)	可	100	—	丙	—	P,R,G,T			S23;S24/25
水杨酸甲酯	119-36-8		133.32(540℃)	可	101	450	丙	—	W,P,R,T		R22;R36/38	S24/25
水杨酸异戊酯	87-20-7			可	270	—	丙	—	W,P,R,G,T		R51/53	S61
丙二酸二乙酯	105-53-3		1.33(81℃)	可	93.3	—	丙	—	P,R,G,T			S24/25
1,2-丙二醇碳酸酯	108-32-7		0.004(20℃)	可	135	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36	
β-丙内酯	57-57-8			可	70	—	丙	—	W,P,R,G,T			
丙基异氰酸酯	110-78-1	32164	6.65(19℃)	易	26	—	甲	—	R,G,T	3.2	R11;R14;R22;R26;R34;R42	S16;S26;S36/37/39;S38;S45
丙烯酸-2,3-环氧丙酯	106-90-1	33601	0.27(57℃)	易	60.6	415	乙	—	P,R,G,T	3.3		
丙烯酸乙酯	140-88-5	32147	3.90(20℃)	易	9	350	甲	1.4/14.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36/37/38;R43	S16;S33;S36/37;S9
丙烯酸丁酯	141-32-2	33601	1.33(35.5℃)	易	37	275	乙	1.2/9.9	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R36/37/38;R43	S9
丙烯酸丁酯	106-63-8	33601	1.40(20℃)	易	30(O.C)	340	乙	1.8/8.0	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R20/21;R38;R43	S9;S24;S37
丙烯酸甲酯	96-33-3	32146	13.33(28℃)	易	−3(O.C)	468	甲	1.2/25.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36/37/38;R43	S25;S26;S33;S36/37;S43A;S9
丙酸乙烯酯	105-38-4		5.3(22℃)	易	—	—	甲	—	P,R,G,T		R11	S16;S23;S33
原丙酸三乙酯	115-80-0	33597		易	60	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R36/38	S26;S37/39
戊二酸二乙酯	818-38-2			可	96	—	丙	—	KP,R,G,W			
甲二醇乙醚乙酸酯	110-49-6	33570	0.27(20℃)	易	44	285	乙	1.6/8.2	W,P,R,T,G	3.3	R20/21/22;R60;R61	S45;S53
对甲苯磺酸甲酯	80-48-8		0.67(144℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R40;R43	S24;S26;S36/37/39;S45
2-甲氧基乙酸乙酯	110-49-6	33570	0.27(20℃)	易	44	285	乙	1.6/8.2	W,P,R,T,G	3.3	R20/21/22;R60;R61	S45;S53
甲基丙烯酸乙酯	97-63-2	32149	2.0(20℃)	易	15	410	甲	1.8/—	W,P,R,G,T	3.2	R11;R36/37/38;R43	S16;S29;S33;S9
甲基丙烯酸正丁酯	97-88-1	33601	0.65(20℃)	易	41.1	259	乙	2/8	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38;R43	
甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	32149	5.33(25℃)	易	10	435	甲	2.12/12.5	W,P,R,G,T	3.2	R11;R37/38;R43	S24;S37;S46
甲基丙烯酸异丁酯	97-86-9	33601	2.67(60℃)	易	48	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38;R43;R50	S24;S37;S61
甲基异氰酸酯	624-83-9	32164	46.39(20℃)	易	−6	—	甲	—	R,G,T	3.2		
甲酸乙烯酯	692-45-5	33595		易	<0	—	甲	—	P,R,G,T	3.3		
甲酸甲基环己酯		33595		易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		
甲酸苄酯	104-57-4	33595	1.33(84℃)	易	42	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R21/22	S36/37
甲酸环己酯	4351-54-6	33595		易	51	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3		

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲酸烯丙酯	1838-59-1	32125	—	易	—	—	甲	—	P,R,T,G,Sw	3.2		
乳酸乙酯	687-47-8	33602	—	易	46	400	丙	1.5/11.4	W,P,R,G,T	3.3	R10;R37;R41	S24;S26;S39
乳酸甲酯	17392-83-5	33602	12(42℃)	易	49	385	乙	2.2/—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R36/37	S24
对苯二甲酸二乙酯				可	117	—	丙	—	W,P,R,G,T,JT			
邻苯二甲酸二乙酯	84-66-0		0.13(100℃)	可	162	—	丙	0.75/—	W,P,R,G,T			
邻苯二甲酸二丁酯	84-74-2		0.15	可	157	402	丙	0.5/—	W,P,G,T		R61;R50;R62	S53;S45;S61
邻苯二甲酸二壬酯	84-76-4		0.13(205℃)	可	215.5	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
邻苯二甲酸二丙烯酯	131-17-9			可	110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R50/53	S24/25;S60;S61
对苯二甲酸二甲酯	120-61-6			可	146.6	518	丙	0.8/11.8	W,P,R,T			S24/25
邻苯二甲酸二甲酯	131-11-3		0.13(100.3℃)	可	146	555	丙	0.94/8.03	W,P,R,G,T			S24/25
邻苯二甲酸二异丙酯	605-45-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
邻苯二甲酸二异癸酯	26761-40-0		0.53(250～257℃)	可	232	—	丙	—	W,P,R,G,T			
苯甲酸乙酯	93-89-0		0.17(44℃)	可	84	—	丙	1.0/—	W,P,R,G,T			S24/25
苯甲酸丁酯	136-60-7		0.02(20℃)	可	106	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S36
苯甲酸正己酯	6789-88-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R38	S36
苯甲酸甲酯	93-58-3	61624	0.13(39℃)	可	82	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22	S36
苯甲酸异丙酯	939-48-0		0.02(20℃)	可	106.7	—	丙	—	KP,R,G,T			
苯甲酸苄酯	120-51-4		0.13(44℃)	可	298	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S25
氟磷酸异丙酯	55-91-4	61114	0.13(20℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1		
癸二酸二乙酯	110-40-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
癸二酸二丁酯	109-43-3		0.40(180℃)	可	178.3	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
癸二酸二壬酯	4121-16-8			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
癸二酸二丙酯	15419-91-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
癸二酸二甲酯	106-79-6		0.13(104.0℃)	可	145	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
癸二酸二辛酯	122-62-3		1.20(248℃)	可	210	—	丙	—	W,P,R,G,T			
重氮乙酸乙酯	623-73-4	33605		易	26	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R5;R10;R22;R40	S36/37
钛酸四乙酯	无	32158	0.67(134℃)	易	28	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
钛酸四正丙酯	3087-37-4	32158		易	42	—	乙	—	P,R,G,T,JT	3.2		
钛酸四异丙酯	546-68-9	32158	1.33(104℃)	易	12	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R10;R36	S16;S26;S36/37/39
原甲酸三乙酯	122-51-0	33595	1.33(40.5℃)	易	30	—	乙	—	P,R,G,T,JT	3.3	R10;R36/38	S16;S26;S37/39
过氧化二碳酸二异丙酯	105-64-6	52086	—	易	—	—	甲	—	W	5.2		
正硅酸乙酯	78-10-4	33609	0.13(20℃)	易	46	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20;R36/37	

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
正硅酸甲酯	681-84-5	32188	—	易	18	—	甲	—	JT,P,R,G,T,	3.2	R10;R26;R37/38;R41	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
2-羟基-2-甲基丙酸乙酯	80-55-7	33598		易	44	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10;R36/38	S16;S26
3-羟基丁酸甲酯	3976-69-0		0.11(20℃)	可	71	—	丙	—	P,R,G,T			S23;S24/25
对羟基苯甲酸丙酯	94-13-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
对羟基苯甲酸甲酯	99-76-3			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			S24/25
棕榈酸乙酯	628-97-7		1.33(185℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T			S23;S24/25
氯乙酸乙酯	105-39-5	61102	1.33(38℃)	易	54	—	乙	—	P,R,T	6.1	R10;R23/24/25;R50	S16;S45;S61;S7/9
氯乙酸甲酯	96-34-4	61102	1.33(29℃)	易	51	465	乙	7.5/18.5	P,R,T	6.1	R10;R23/25;R37/38;R41	S26;S37/39;S45
2-氯丙酸乙酯	535-13-7	33604	0.13(6.6℃)	易	38	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
3-氯丙酸乙酯	623-71-2	33604		易	54	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
氯代甲酸三氯甲酯	503-38-8	61101	1.37(20℃)	不	※	※	—	※	W,P,R,T	6.1	R26/27/28;R34	S26;S28A;S36/37/39;S45
3-氯正丁酸乙酯	7425-48-1	61615		可	—	—	乙	—	P,R,G,T	6.1		
4-氯正丁酸乙酯	3153-36-4	61615		易	51	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
2-氯正丁酸乙酯	7425-45-8	61515		可	—	—	乙	—	P,R,G,T	6.1		
氯甲酸乙酯	541-41-3	32151	7.06(20℃)	易	16	500	甲	—	R,G,T	3.2	R11;R22;R26;R34	S9;S16;S26;S28;S36/37/39;S45
氯甲酸丁酯	592-34-7	61609	100.77(138℃)	易	25	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	6.1	R10;R23;R34	S26;S36;S45
氯甲酸丙酯	109-61-5	61101	3.47(20℃)	易	28	—	甲	—	G,T,R,JT	6.1	R10;R23;R34	S26;S36;S45
氯甲酸戊酯		61609	2.00(60～62℃)	易	—	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	6.1		
氯甲酸甲酯	79-22-1	32150	16.93(20℃)	易	18～23	504	甲	—	R,G,T	3.2	R11;R21/22;R26;R34	S26;S28A;S36/37/39;S45;S46
氯甲酸异丁酯	543-27-1	61609	0.87(20℃)	易	27	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	6.1	R10;R22;R23;R34	S26;S36/37/39;S45
氯甲酸异丙酯	108-23-6	32152	2.80(20℃)	易	−11	—	甲	4.0/15.0	R,G,T	3.2	R11;R34;R48/20;R63;R65;R67	S26;S36/37/39;S45;S62
氯甲酸苯酯	1885-14-9	61101	1.73(74℃)	可	75	—	丙	—	P,R,T	6.1	R22;R26;R29;R38;R41	S26;S28A;S36/37/39;S45
氯甲酸氯甲酯	22128-62-7	61101		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R23;R34	S26;S36/37/39;S45
氯磺酸乙酯	625-01-4			助	※	※	乙	※	G,T			
氯磺酸甲酯	812-01-1	61616		助	※	※	乙	※	G,T	6.1		

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
异氰乙酸乙酯	2999-46-4	61648	0.13(67.8℃)	可	84	—	丙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R20/21/22	S36/37
氰乙酸乙酯	105-56-6	61646	2.00(99℃)	可	110	—	丙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R36/38	S26;S37/39
氰乙酸丁酯	5459-58-5	61647	2.00(115℃)	可	87	—	丙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R36/38	S26;S37/39
氰基乙酸甲酯	105-34-0			易	110	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
氰基甲酸乙酯	623-49-4			易	24	—	甲	—	P,R		R10;R23/24/25	S16;S24/25
氰基甲酸甲酯	17640-15-2			易	26	—	甲	—	P,R,G,T			
异氰酸-β-萘酯	2243-54-1	61653		可	—	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1		
异氰酸十八酯	112-96-9	61653	0.67(172℃)	可	148	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R20;R36/37/38;R42	S23;S26;S36/37/39;S45
异氰酸对溴苯酯	2493-02-9	61653	1.87(158℃)	可	109	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1		
异氰酸苯酯	103-71-9	61109	0.13(10.6℃)	易	55	—	乙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R22;R26;R36/37/38;R42	S26;S28A;S38;S45
硫特普,苏化203	3689-24-5	61125		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
对硝基苯异氰酸酯	100-28-7	61653	1.47(137～138℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
亚硝酸乙酯	109-95-5	31039		易	−35	—	甲	3.0/>50	1,G,T,JT,JP	3.1	R11-20/21/22-2	S7-16-35
硝酸乙酯	625-58-1	32154		易	10	85	甲	3.8/—	P,R,G,T	3.2		
硝酸丙酯	627-13-4	32155	—	易	20	175	甲	2.0/100.0	P,R,T,G	3.2		
亚硝酸丙酯	543-67-9	32153		易	<10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2		
硝酸戊酯	1002-16-0	33606		易	51.7	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
亚硝酸正丁酯	544-16-1	32153	101.31(78℃)	易	−18～23	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R23/25	S16;S24;S45
亚硝酸正戊酯	463-04-7	32153	—	易	10	205	甲	—	P,R,G,T	3.2		
亚硝酸甲酯	624-91-9	21048		易	—	—	甲	—	QQ,P	2.1		
硝酸甲酯	589-58-3			易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
亚硝酸异丁酯	542-56-3	32153		易	<10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20/22;R45;R68	S45;S53
亚硝酸异丙酯	541-42-4	32153		易	<10	—	甲	—	1,P,R,G,T	3.2		
硝酸异丙酯	1712-64-7	32155		易	12	—	甲	12/100	P,R,G,T	3.2	R5;R8;R11;R20	S16;S17;S33;S7/9
亚硝酸异戊酯	110-46-3	32153		易	−3	—	甲	—	1,P,R,G,T	3.2	R11;R20/22	S16;S24;S46
异硫氰酸-1-萘酯	551-06-4	61656	—	可	—	—	—	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R23/24/25	S22;S24/25;S45
异硫氰酸乙酯	542-85-8	61656		易	32	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10;R23/24/25;R34	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
硫氰酸乙酯	542-90-5	61655		易	42	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10;R20/21/22	S16;S24/25
硫氰酸丁酯	628-83-1	61655	99.04(185℃)	易	60	—	乙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R22;R32;R36	S26;S36/37/39
硫氰酸甲酯	556-64-9	61108	1.33(21.6℃)	易	38	—	乙	—	P,R,G,T	6.1		
异硫氰酸甲酯	556-61-6	32165	2.7(20℃)	易	32	—	乙	—	P,R,G,T	3.2	R23/25;R34;R43;R50/53	S36/37;S38;S45;S60;S61
硫氰酸异丙酯		61655	100.51(152℃)	易	—	—	—	—	G,P,R,T,JSJ	6.1		
异硫氰酸苯酯	103-72-0	61656	0.13(47.2℃)	可	87	—	丙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R23/24/25;R34;R42/43;R63	S23;S26;S28A;S38;S36/37/39;S45
异硫氰酸烯丙酯	57-06-7	61656	1.33(38.3℃)	易	46	—	乙	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R10;R23/24/25;R36/37/38;R43;R50/53	S16;S24;S26;S28B;S36/37/39;S45;S60;S61
硫酸二乙酯	64-67-5	61625	0.13(47.0℃)	可	78	436	丙	4.1/—	P,R,T	6.1	R20/21/22;R34;R45;R46	S45;S53
硫酸二甲酯	77-78-1	61116	2.00(76℃)	可	83(O.C)	191	丙	—	W,P,R,T	6.1	R25;R26;R34;R43;R45;R68	S45;S53
硬脂酸乙酯	111-61-5		0.023(152℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
硬脂酸丁酯	123-95-5		3.33(220～225℃)	可	185	—	丙	—	P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
硬脂酸甲酯	112-61-8			可	152.8	—	丙	—	P,R,G,T			S24/25
溴乙酸乙酯	105-36-2	61103	0.35(25℃)	易	47.8	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R26/27/28	S1/2;S7/9;S26;S45
溴乙酸正丙酯	35223-80-4	61617		可	82	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R34;R36/37	S25;S26;S36/37/39;S45
溴乙酸甲酯	96-32-2	61103	2.00(51℃)	可	62	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25	S26;S28A;S45
溴乙酸异丁酯	59956-48-8	61617		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
溴乙酸叔丁酯	5292-43-3	61617	3.33(73～74℃)	易	49	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R10;R36/37/38	S16;S24/25
2-溴异丁酸乙酯	600-00-0	61619	1.47(65～67℃)	易	60	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22;R36/37/38	S26;S37/39
硼酸三乙酯	150-46-9	32156	—	易	11	—	甲	—	R,G,T	3.2	R11	S16;S33;S9
硼酸三丙酯	688-71-1			可	68.3(O.C)	—	丙	—	P,R,G,T			

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
硼酸三甲酯	121-43-7	32156		易	−8	—	甲	—	1,R,G,T,JT,JP	3.2	R11;R21	S16;S2;S23;S25
硼酸三异丙酯	5419-55-6	33607		易	28	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R11	S16;S33;S9
碳酸二乙酯	105-58-8	33608	1.33(23.8℃)	易	25	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10	S16
碳酸二丙酯	623-96-1	33608	—	易	25	—	甲	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39;S45
碳酸二正丁酯	542-52-9			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
碳酸二甲酯	616-38-6	32157	6.27(20℃)	易	19	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11	S16;S9
碳酸二异丁酯	539-92-4			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
碳酸二异丙酯	6482-34-4			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
醋酸-2-丁氧基乙酯	112-07-2		0.04(20℃)	可	87.8	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20/21	S24
磷酸-2-乙基己基二苯酯	1241-94-7		0.067(190℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R50/53	S60;S61
亚磷酸二丁酯	1809-19-4	33610	0.13(20℃)	易	49	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R21;R36/37/38	S26;S36/37/39
磷酸三(-2-乙基己基)酯	78-42-2		0.28	可	215.5	—	丙	—	P,R,G,T		R38	
磷酸三-2-氯乙酯	115-96-8		0.067(145℃)	可	216	601.6	丙	—	P,R,G,T		R22;R40;R51/53	S36/37;S61
亚磷酸三乙酯	122-52-1	33610	1.60(49℃)	易	54	—	乙	—	W,R,P,G,T	3.3	R10;R20/22	S16
亚磷酸三丁酯	102-85-2			可	121	—	丙	—	P,R,G,T		R21;R36/37/38	S26;S37/39
磷酸三丁酯	126-73-8		2.67(20℃)	可	146	410	丙	—	P,R,G,T		R22;R38;R40	S36/37;S46
磷酸三丙酯	513-08-6			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/38	S26;S36
磷酸三甲苯酯	1330-78-5	61112	1.33(265℃)	可	225	385	丙	—	W,P,R,T	6.1	R39/23/24/25;R51/53	S20/21;S28A;S45;S61
亚磷酸三甲酯	121-45-9	33610	—	易	27	—	甲	—	R,P,G,T	3.3	R10;R22;R36/37/38	S26
磷酸三甲酯	512-56-1			可	148.9	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R40;R68	S36/37;S45
亚磷酸三异丙酯	116-17-6		0.27(20℃)	易	57	—	乙	—	P,R,G,T		R25;R38;R68	S36/37;S45
亚磷酸三苯酯	101-02-0			可	218	—	丙	—	P,R,G,T		R36/38;R50/53	S28A;S60;S61
磷酸三苯酯	115-86-6		0.01(20℃)	可	223	—	丙	—	W,P,R,G,T		R50/53	S60;S61
磷酸甲苯二苯酯	26444-49-5			可	233-237	—	丙	—	P,R,G,T			

12.2 密　　度

表 12.2.1　酯类液体密度（Ⅰ）　　　　单位：g/cm³

名　称	温　度/℃										
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲酸甲酯	1.107	1.082	1.057	1.031	1.003	0.975	0.945	0.914	0.881	0.845	0.807
甲酸乙酯		1.017	0.995	0.971	0.947	0.922	0.896	0.869	0.841	0.811	0.778
甲酸丙酯	1.011	0.991	0.970	0.949	0.928	0.906	0.883	0.859	0.834	0.808	0.781
甲酸戊酯		0.962	0.943	0.925	0.906	0.886	0.866	0.846	0.825	0.802	0.780
乙酸甲酯[①]								1.049	1.028	1.007	0.985
乙酸乙酯	1.012	0.991	0.969	0.947	0.924	0.901	0.877	0.851	0.825	0.797	0.767
乙酸正丙酯	0.996	0.975	0.954	0.932	0.910	0.888	0.866	0.844	0.821	0.797	0.771
乙酸异丙酯		0.962	0.941	0.918	0.896	0.873	0.849	0.823	0.798	0.770	0.741
乙酸正丁酯		0.957	0.938	0.920	0.901	0.881	0.862	0.842	0.822	0.799	0.777
乙酸异丁酯	0.971	0.953	0.934	0.915	0.895	0.875	0.854	0.833	0.812	0.789	0.764
乙酸正戊酯	0.971	0.953	0.934	0.916	0.897	0.877	0.857	0.837	0.816	0.794	0.771
乙酸异戊酯		0.942	0.923	0.905	0.886	0.867	0.848	0.829	0.810	0.790	0.770
丙酸甲酯	1.060	1.035	1.010	0.985	0.959	0.934	0.908	0.880	0.852	0.822	0.790
丙酸乙酯		0.974	0.954	0.934	0.913	0.891	0.868	0.845	0.821	0.796	0.769
丙酸丙酯		0.956	0.938	0.919	0.900	0.881	0.861	0.841	0.820	0.798	0.775
丙酸异丁酯		0.941	0.924	0.906	0.888	0.870	0.851	0.831	0.811	0.791	0.769
丁酸甲酯	1.006	0.985	0.964	0.942	0.920	0.898	0.876	0.854	0.831	0.807	0.782
异丁酸甲酯	0.995	0.975	0.955	0.934	0.913	0.891	0.868	0.845	0.820	0.795	0.768
丁酸乙酯	0.983	0.963	0.942	0.921	0.900	0.879	0.858	0.836	0.814	0.791	0.768
异丁酸乙酯	0.975	0.954	0.933	0.912	0.890	0.869	0.847	0.825	0.803	0.780	0.755

名　称	温　度/℃									
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲酸甲酯	0.764	0.715	0.656	0.572						
甲酸乙酯	0.743	0.705	0.660	0.607	0.531					
甲酸丙酯	0.751	0.720	0.685	0.647	0.601	0.543	0.441			
甲酸戊酯	0.756	0.730	0.703	0.676	0.644	0.608	0.567	0.513	0.373	
乙酸甲酯[①]	0.962	0.939	0.915	0.890	0.864	0.836	0.807	0.776	0.743	0.706
乙酸乙酯	0.735	0.701	0.662	0.617	0.562	0.479				
乙酸正丙酯	0.745	0.717	0.683	0.647	0.608	0.562	0.496			
乙酸异丙酯	0.710	0.677	0.638	0.594	0.536	0.394				
乙酸正丁酯	0.753	0.728	0.702	0.673	0.641	0.606	0.565	0.511	0.420	
乙酸异丁酯	0.739	0.712	0.684	0.653	0.618	0.578	0.527	0.444		
乙酸正戊酯	0.747	0.722	0.696	0.668	0.638	0.604	0.566	0.520	0.458	
乙酸异戊酯	0.749	0.727	0.704	0.680	0.650	0.619	0.586	0.548	0.499	0.412
丙酸甲酯	0.753	0.711	0.667	0.613	0.534					
丙酸乙酯	0.741	0.711	0.678	0.642	0.600	0.549	0.476			
丙酸丙酯	0.751	0.725	0.698	0.669	0.637	0.602	0.559	0.506	0.412	
丙酸异丁酯	0.747	0.723	0.698	0.671	0.642	0.610	0.574	0.531	0.472	
丁酸甲酯	0.756	0.729	0.696	0.660	0.623	0.579	0.520	0.383		
异丁酸甲酯	0.739	0.708	0.675	0.637	0.593	0.538	0.450			
丁酸乙酯	0.743	0.717	0.690	0.655	0.620	0.582	0.536	0.466		
异丁酸乙酯	0.730	0.703	0.671	0.636	0.599	0.556	0.497			

① 温度为 340℃、360℃、380℃时，其值分别为 0.664g/cm³、0.614g/cm³、0.546g/cm³。另一资料介绍的数据是：温度为 0℃、20℃、40℃、70℃、100℃、150℃、200℃时，其值为 0.959g/cm³、0.934g/cm³、0.908g/cm³、0.866g/cm³、0.822g/cm³、0.734g/cm³、0.610g/cm³。

表 12.2.2　酯类液体的密度（Ⅱ）　　　　单位：g/cm^3

名　称	温　度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二酸二甲酯								1.154	1.131	1.107	1.082	1.056	1.029
乙二酸二乙酯			1.144	1.123	1.101	1.078	1.055	1.032	1.008	0.983	0.957	0.931	0.904
乙酸乙烯酯	1.048	1.026	1.004	0.981	0.958	0.934	0.909	0.883	0.856	0.827	0.797	0.765	0.729
丙烯酸甲酯		1.041	1.020	0.997	0.974	0.951	0.927	0.901	0.875	0.848	0.819	0.787	0.754
丙烯酸乙酯		1.008	0.988	0.967	0.945	0.923	0.902	0.879	0.854	0.829	0.803	0.775	0.745
丙烯酸丁酯		0.978	0.958	0.938	0.918	0.898	0.878	0.858	0.837	0.816	0.794	0.772	0.749
甲基丙烯酸甲酯			1.004	0.984	0.964	0.943	0.921	0.898	0.875	0.851	0.825	0.799	0.770
甲基丙烯酸乙酯				0.957	0.935	0.913	0.892	0.870	0.847	0.824	0.800	0.775	0.749
氨基甲酸乙酯	1.025	1.004	0.983	0.961	0.939	0.916	0.891	0.867	0.840	0.813	0.784	0.753	0.720
氯乙酸甲酯					1.149	1.128	1.107	1.085	1.064	1.043	1.021	1.000	0.978
氯乙酸乙酯				1.102	1.082	1.061	1.041	1.020	0.999	0.979	0.958	0.936	0.915
羟基乙酸乙酯							0.996	0.974	0.952	0.928	0.904	0.879	0.853
苯甲酸甲酯					1.109	1.089	1.069	1.049	1.029	1.009	0.989	0.968	0.947
对甲基苯甲酸甲酯							1.056	1.038	1.019	1.001	0.981	0.962	0.941
对苯二甲酸二甲酯①													1.065
邻苯二甲酸二丁酯②				1.083	1.065	1.046	1.028	1.008	0.989	0.970	0.951	0.932	0.913

名　称	温　度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	1.001	0.970	0.938	0.902	0.864	0.820	0.770	0.707	0.618				
乙二酸二乙酯	0.875	0.845	0.813	0.780	0.743	0.703	0.657	0.602	0.527				
乙酸乙烯酯	0.690	0.645	0.590	0.509									
丙烯酸甲酯	0.717	0.675	0.626	0.562	0.393								
丙烯酸乙酯	0.714	0.678	0.638	0.590	0.525								
丙烯酸丁酯	0.724	0.699	0.667	0.634	0.600	0.560	0.508	0.412					
甲基丙烯酸甲酯	0.740	0.707	0.670	0.627	0.575	0.498							
甲基丙烯酸乙酯	0.721	0.686	0.650	0.612	0.566	0.499							
氨基甲酸乙酯	0.683	0.640	0.590	0.521									
氯乙酸甲酯	0.955	0.932	0.907	0.882	0.856	0.829	0.794	0.760	0.724	0.684	0.636	0.567	
氯乙酸乙酯	0.892	0.869	0.846	0.821	0.795	0.765	0.732	0.698	0.662	0.620	0.564	0.464	
羟基乙酸乙酯	0.825	0.795	0.764	0.729	0.690	0.645	0.587	0.489					
苯甲酸甲酯	0.926	0.904	0.881	0.857	0.832	0.806	0.773	0.741	0.707	0.669	0.623	0.558	
对甲基苯甲酸甲酯	0.920	0.899	0.877	0.853	0.829	0.803	0.776	0.747	0.716	0.681	0.642	0.594	0.530
对苯二甲酸二甲酯①	1.043	1.022	1.000	0.978	0.955	0.931	0.906	0.881	0.853	0.821	0.788	0.754	0.718
邻苯二甲酸二丁酯②	0.894	0.874	0.855	0.835	0.814	0.793	0.772	0.750	0.727	0.700	0.672	0.644	0.614

① 温度为440℃、460℃、480℃时，其值为0.675g/cm^3、0.620g/cm^3、0.530g/cm^3。

② 温度为440℃、460℃、480℃、500℃时，其值为0.581g/cm^3、0.543g/cm^3、0.490g/cm^3、0.381g/cm^3。

12.3 黏　　度

表 12.3.1　酯类气体的黏度（Ⅰ）

（1）温度单位为热力学温度　　单位：μPa·s

名　称	温　度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲酸甲酯	5.898	7.711	9.422	11.06	12.64	14.17	15.65	17.11	18.53
甲酸乙酯	5.630	6.983	8.326	9.662	10.99	12.31	13.63	14.96	16.23
甲酸丙酯	5.194	6.443	7.682	8.914	10.14	11.36	12.58	13.80	15.00
甲酸戊酯	4.198	5.639	6.993	8.283	9.525	10.73	11.90	13.04	14.16
乙酸甲酯	5.609	6.957	8.295	9.625	10.95	12.27	13.58	14.90	16.16
乙酸乙酯	5.153	6.391	7.621	8.843	10.06	11.27	12.48	13.69	14.87
乙酸正丙酯	4.381	5.834	7.201	8.506	9.761	10.98	12.16	13.32	14.45
乙酸异丙酯	5.383	6.677	7.961	9.238	10.51	11.77	13.03	14.30	15.53
乙酸正丁酯	4.521	5.608	6.687	7.759	8.826	9.889	10.95	12.00	13.06
乙酸异丁酯	4.686	5.812	6.930	8.041	9.147	10.25	11.35	12.44	13.54
乙酸正戊酯	3.821	5.159	6.413	7.609	8.759	9.873	10.96	12.01	13.05
乙酸异戊酯	4.399	5.456	6.506	7.549	8.588	9.621	10.65	11.68	12.70
丙酸甲酯	5.224	6.479	7.725	8.964	10.20	11.43	12.65	13.88	15.08
丙酸乙酯	4.404	5.858	7.226	8.532	9.789	11.01	12.19	13.35	14.48
丙酸异丁酯		5.477	6.530	7.577	8.619	9.657	10.69	11.72	12.75
丁酸甲酯	4.384	5.848	7.224	8.536	9.800	11.03	12.22	13.38	14.52
异丁酸甲酯	4.971	6.165	7.351	8.530	9.704	10.87	12.04	13.20	14.36
丁酸乙酯	4.197	5.619	6.955	8.229	9.456	10.64	11.80	12.93	14.03
异丁酸乙酯	4.763	5.907	7.043	8.173	9.297	10.42	11.53	12.64	13.76

名　称	温　度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸甲酯	19.93	21.30	22.66	23.99	25.30	26.60	27.88	29.14
甲酸乙酯	17.44	18.59	19.71	20.78	21.81	22.82	23.79	24.74
甲酸丙酯	16.15	17.25	18.31	19.33	20.31	21.26	22.19	23.09
甲酸戊酯	15.25	16.33	17.39	18.43	19.46	20.47	21.47	22.47
乙酸甲酯	17.37	18.52	19.62	20.69	21.72	22.72	23.69	24.63
乙酸乙酯	16.00	17.07	18.10	19.10	20.06	20.99	21.90	22.78
乙酸正丙酯	15.56	16.65	17.72	18.78	19.82	20.85	21.86	22.87
乙酸异丙酯	16.69	17.81	18.88	19.91	20.91	21.88	22.82	23.73
乙酸正丁酯	14.11	15.10	16.06	16.98	17.87	18.73	19.57	20.38
乙酸异丁酯	14.60	15.62	16.59	17.53	18.44	19.32	20.17	21.00
乙酸正戊酯	14.06	15.06	16.04	17.00	17.95	18.89	19.82	20.74
乙酸异戊酯	13.73	14.72	15.67	16.58	17.46	18.31	19.14	19.94
丙酸甲酯	16.23	17.33	18.38	19.40	20.38	21.33	22.26	23.16
丙酸乙酯	15.59	16.69	17.76	18.82	19.86	20.89	21.91	22.91
丙酸异丁酯	13.78	14.77	15.71	16.62	17.50	18.35	19.18	19.98
丁酸甲酯	15.63	16.73	17.81	18.87	19.92	20.95	21.98	22.99
异丁酸甲酯	15.46	16.52	17.53	18.51	19.45	20.37	21.25	22.12
丁酸乙酯	15.11	16.18	17.22	18.26	19.27	20.27	21.27	22.25
异丁酸乙酯	14.83	15.86	16.84	17.79	18.70	19.59	20.45	21.28

（2）温度单位为摄氏度

名称	温度/℃										
	0	20	50	100	120	140	160	180	200	218	临界值
乙酸甲酯				10.0		11.3				134.8	30.7
乙酸乙酯	6.84	7.27	8.05	9.43	9.96	10.5	11.02	11.57	12.18	2.60[212]	29.9
三乙酸丁酯		7.95			15.80						

表 12.3.2 酯类气体的黏度（Ⅱ） 单位：μPa·s

名称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
乙二酸二甲酯			8.544	9.719	10.89	12.05	13.22	14.37
乙二酸二乙酯	5.935	7.077	8.212	9.342	10.47	11.59	12.70	13.82
乙酸乙烯酯①	6.856	8.175	9.486	10.79	12.09	13.38	14.69	15.96
丙烯酸甲酯②	6.607	7.928	9.237	10.53	11.81	13.06	14.29	15.49
丙烯酸乙酯	6.092	7.287	8.504	9.724	10.94	12.13	13.30	14.45
丙烯酸丁酯	5.309	6.609	7.847	9.039	10.19	11.31	12.41	13.48
甲基丙烯酸甲酯	6.202	7.446	8.684	9.911	11.13	12.32	13.50	14.66
甲基丙烯酸乙酯	6.005	7.160	8.308	9.451	10.59	11.72	12.85	13.99
氨基甲酸乙酯			8.688	9.923	11.15	12.36	13.56	14.75
氰乙酸甲酯		6.446	7.522	8.593	9.657	10.71	11.75	12.78
氰乙酸乙酯		6.055	7.065	8.071	9.068	10.06	11.03	12.00
羟基乙酸乙酯			8.986	10.22	11.45	12.68	13.90	15.12
苯甲酸甲酯		6.682	7.753	8.819	9.881	10.94	11.99	13.04
对甲基苯甲酸甲酯			6.997	7.995	8.986	9.969	10.94	11.90
对苯二甲酸二甲酯					9.540	10.67	11.77	12.84
邻苯二甲酸二丁酯	4.274	5.096	5.914	6.727	7.537	8.343	9.147	9.949

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙二酸二甲酯	15.54	16.69	17.79	18.85	19.87	20.86	21.82	22.75
乙二酸二乙酯	14.94	16.04	17.10	18.12	19.10	20.05	20.98	21.87
乙酸乙烯酯①	17.16	18.32	19.43	20.50	21.53	22.53	23.51	24.45
丙烯酸甲酯②	16.66	17.81	18.93	20.02	21.08	22.11	23.12	24.11
丙烯酸乙酯	15.57	16.66	17.73	18.77	19.78	20.78	21.75	22.70
丙烯酸丁酯	14.53	15.56	16.57	17.57	18.56	19.53	20.49	21.44
甲基丙烯酸甲酯	15.80	16.92	18.01	19.08	20.12	21.14	22.14	23.12
甲基丙烯酸乙酯	15.10	16.15	17.17	18.15	19.09	20.00	20.89	21.75
氨基甲酸乙酯	15.91	17.06	18.19	19.29	20.38	21.44	22.49	23.51
氰乙酸甲酯	13.80	14.80	15.78	16.75	17.69	18.62	19.54	20.43
氰乙酸乙酯	12.95	13.88	14.80	15.71	16.69	17.46	18.31	19.14
羟基乙酸乙酯	16.35	17.52	18.62	19.74	20.79	21.80	22.78	23.74
苯甲酸甲酯	14.09	15.14	16.19	17.21	18.18	19.13	20.04	20.93
对甲基苯甲酸甲酯	12.85	13.79	14.71	15.62	16.51	17.38	18.24	19.08
对苯二甲酸二甲酯	13.89	14.92	15.94	16.94	17.92	18.89	19.85	20.79
邻苯二甲酸二丁酯	10.75	11.54	12.34	13.14	13.94	14.70	15.44	16.16

① 温度为200℃时，其值为5.528μPa·s。

② 温度为200℃时，其值为5.281μPa·s。

表 12.3.3 酯类液体的黏度（Ⅰ） 单位：mPa・s

名称	温度/℃										
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲酸甲酯	1.410	0.956	0.693	0.528	0.419	0.343	0.288	0.247	0.216	0.174	0.148
甲酸乙酯		1.190	0.848	0.639	0.502	0.408	0.340	0.276	0.229	0.191	0.162
甲酸丙酯	3.160	1.930	1.280	0.903	0.672	0.521	0.417	0.343	0.288	0.247	0.215
甲酸戊酯		3.710	2.280	1.520	1.070	0.790	0.608	0.482	0.393	0.327	0.277
乙酸甲酯①								2.270	1.460	0.981	0.688
乙酸乙酯	2.520	1.560	1.050	0.753	0.567	0.443	0.358	0.296	0.250	0.216	0.189
乙酸正丙酯	4.400	2.540	1.600	1.090	0.786	0.592	0.462	0.372	0.306	0.258	0.221
乙酸异丙酯		2.190	1.410	0.968	0.703	0.534	0.419	0.339	0.281	0.238	0.206
乙酸正丁酯		3.740	2.250	1.460	1.020	0.740	0.562	0.441	0.355	0.293	0.247
乙酸异丁酯	6.170	3.400	2.070	1.370	0.957	0.704	0.538	0.425	0.345	0.286	0.242
乙酸正戊酯	7.890	4.370	2.680	1.780	1.250	0.924	0.709	0.562	0.457	0.380	0.322
乙酸异戊酯		4.360	2.630	1.720	1.190	0.871	0.662	0.520	0.420	0.347	0.292
丙酸甲酯	1.960	1.240	0.849	0.617	0.470	0.371	0.303	0.253	0.215	0.187	0.167
丙酸乙酯		2.040	1.340	0.942	0.697	0.537	0.427	0.350	0.293	0.250	0.217
丙酸异丁酯		4.390	2.580	1.650	1.120	0.807	0.605	0.469	0.375	0.307	0.256
丁酸甲酯	4.030	2.370	1.520	1.050	0.763	0.579	0.456	0.369	0.307	0.259	0.223
异丁酸甲酯	3.230	1.960	1.290	0.911	0.676	0.523	0.418	0.343	0.288	0.246	0.214
丁酸乙酯	4.920	2.840	1.800	1.230	0.884	0.667	0.521	0.420	0.346	0.292	0.250
异丁酸乙酯	6.280	3.300	1.930	1.230	0.838	0.601	0.450	0.349	0.278	0.227	0.190

名称	温度/℃									
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
甲酸甲酯	0.124	0.102	0.082	0.064						
甲酸乙酯	0.137	0.114	0.093	0.077	0.061					
甲酸丙酯	0.168	0.144	0.122	0.101	0.083	0.066	0.052			
甲酸戊酯	0.239	0.209	0.187	0.158	0.132	0.108	0.086	0.067	0.050	
乙酸甲酯①	0.499	0.373	0.286	0.224	0.180	0.228	0.199	0.172	0.147	0.124
乙酸乙酯	0.154	0.130	0.108	0.088	0.070	0.054				
乙酸正丙酯	0.192	0.154	0.130	0.109	0.089	0.072	0.056			
乙酸异丙酯	0.173	0.142	0.114	0.090	0.068	0.049				
乙酸正丁酯	0.211	0.183	0.160	0.137	0.116	0.096	0.078	0.063	0.049	
乙酸异丁酯	0.208	0.173	0.147	0.124	0.102	0.083	0.066	0.050		
乙酸正戊酯	0.277	0.242	0.192	0.164	0.138	0.115	0.093	0.074	0.057	
乙酸异戊酯	0.250	0.217	0.191	0.154	0.132	0.112	0.094	0.077	0.062	0.049
丙酸甲酯	0.141	0.117	0.096	0.077	0.060					
丙酸乙酯	0.191	0.152	0.128	0.107	0.087	0.070	0.054			
丙酸异丁酯	0.217	0.188	0.168	0.146	0.125	0.106	0.087	0.071	0.057	
丁酸甲酯	0.195	0.162	0.138	0.116	0.096	0.078	0.062	0.047		
异丁酸甲酯	0.171	0.146	0.123	0.102	0.084	0.067	0.052			
丁酸乙酯	0.217	0.184	0.157	0.132	0.110	0.089	0.071	0.055		
异丁酸乙酯	0.161	0.164	0.139	0.116	0.095	0.076	0.060	0.045		

① 温度为 340℃、360℃、380℃，其值分别为 0.103mPa・s、0.084mPa・s、0.067mPa・s。

表 12.3.4　酯类液体的黏度（Ⅱ）　　单位：μPa·s

名　称	温　度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二酸二乙酯			1.260	0.626	0.343	0.204	0.130	0.087	0.061	0.045	0.034	0.026	0.021
乙酸乙烯酯	0.266	0.159	0.104	0.073	0.054	0.041	0.033	0.027	0.022	0.019	0.017	0.017	0.014
丙烯酸甲酯		0.148	0.101	0.074	0.056	0.044	0.036	0.030	0.026	0.022	0.020	0.019	0.016
丙烯酸乙酯		0.224	0.149	0.106	0.079	0.062	0.049	0.041	0.034	0.029	0.026	0.023	0.017
丙烯酸丁酯		0.397	0.236	0.153	0.105	0.076	0.058	0.045	0.036	0.030	0.025	0.021	0.019
甲基丙烯酸甲酯			0.122	0.086	0.063	0.049	0.039	0.032	0.027	0.023	0.020	0.017	0.016
甲基丙烯酸乙酯				0.110	0.078	0.059	0.046	0.037	0.030	0.025	0.022	0.019	0.019
氨基甲酸乙酯	0.258	0.160	0.108	0.078	0.059	0.046	0.037	0.031	0.026	0.023	0.020	0.016	0.014
氰乙酸甲酯					0.473	0.279	0.176	0.118	0.082	0.060	0.045	0.035	0.027
氰乙酸乙酯				1.040	0.517	0.282	0.166	0.105	0.069	0.048	0.035	0.026	0.020
羟基乙酸乙酯								0.326	0.179	0.105	0.065	0.042	0.028
苯甲酸甲酯					0.317	0.204	0.139	0.099	0.073	0.056	0.044	0.035	0.029
对甲基苯甲酸甲酯					0.000	0.000	0.154	0.108	0.079	0.059	0.046	0.037	0.030
对苯二甲酸二甲酯①													0.086
邻苯二甲酸二丁酯②				18.00	5.690	2.100	0.882	0.524	0.327	0.215	0.148	0.105	0.077
苯甲酸乙酯					2880^{10}	2240	1985^{25}						
三硝酸甘油酯					69200^{10}	36000	13600	6800					

名　称	温　度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二乙酯	0.017	0.014	0.023	0.019	0.016	0.013	0.011	0.008	0.006				
乙酸乙烯酯	0.012	0.010	0.008	0.006									
丙烯酸甲酯	0.014	0.011	0.009	0.007	0.005								
丙烯酸乙酯	0.014	0.012	0.010	0.008	0.006								
丙烯酸丁酯	0.016	0.016	0.014	0.012	0.010	0.008	0.006	0.005					
甲基丙烯酸甲酯	0.014	0.015	0.013	0.011	0.010	0.008							
甲基丙烯酸乙酯	0.016	0.014	0.011	0.009	0.007	0.006							
氨基甲酸乙酯	0.012	0.010	0.008	0.006									
氰乙酸甲酯	0.022	0.018	0.015	0.013	0.019	0.017	0.014	0.012	0.010	0.009	0.007	0.006	
氰乙酸乙酯	0.015	0.012	0.010	0.008	0.018	0.016	0.013	0.011	0.009	0.008	0.006	0.005	
羟基乙酸乙酯	0.020	0.024	0.020	0.017	0.013	0.010	0.008	0.006					
苯甲酸甲酯	0.024	0.021	0.018	0.015	0.020	0.018	0.016	0.013	0.012	0.010	0.008	0.007	
对甲基苯甲酸甲酯	0.025	0.021	0.018	0.015	0.013	0.020	0.017	0.015	0.013	0.011	0.009	0.008	0.006
对苯二甲酸二甲酯①	0.071	0.060	0.051	0.044	0.038	0.033	0.030	0.022	0.019	0.017	0.015	0.012	0.011
邻苯二甲酸二丁酯②	0.058	0.045	0.036	0.029	0.023	0.019	0.016	0.025	0.022	0.019	0.016	0.014	0.012

① 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 0.009μPa·s、0.007μPa·s、0.006μPa·s。

② 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 0.009μPa·s、0.007μPa·s、0.006μPa·s、0.004μPa·s。

表 12.3.5　其他酯类的黏度

名　称	乙酸苯酯	乙酸苄酯	邻丁酸乙酯	丁酸丙酯	异丁酸丙酯	戊酸甲酸
η	1799^{45}	1399^{45}	711^{15}	831	741	713
名　称	戊酸乙酯	戊酸丙酯	异戊乙酸酯	水杨酸乙酯	水杨酸苯酯	甘油三乙酸酯
η	847	1053	1030^{9}	1772^{45}	746^{45}	28000^{17}
名　称	甘油三丁酸酯	甘油三棕榈酸酯	苯甲酸甲酯	苯甲酸苄酯	顺丁烯二酸二乙酯	碳酸二乙酯
η	11600	16800^{70}	2059	8454^{25}	3016^{25}	868^{15}

注：右上角的数字为与其相对应的温度，未注明者为 20℃。

12.4　表 面 张 力

表 12.4.1　酯类液体表面张力（Ⅰ）　　单位：mN/m

名　称	温　度/℃									
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲酸甲酯	41.16	37.82	34.53	31.30	28.12	24.99	21.93	18.94	16.03	13.21	10.48
甲酸乙酯		34.62	31.83	29.07	26.36	23.69	21.07	18.51	16.00	13.56	11.19
甲酸丙酯	36.87	34.32	31.80	29.32	26.86	24.45	22.07	19.74	17.45	15.21	13.02
甲酸戊酯		35.42	33.10	30.79	28.52	26.28	24.06	21.88	19.74	17.64	15.57
乙酸甲酯①								27.87	25.91	23.97	22.06
乙酸乙酯	37.59	34.83	32.10	29.42	26.78	24.18	21.64	19.19	16.72	14.35	12.05
乙酸正丙酯	36.14	33.72	31.33	28.96	26.63	24.34	22.07	19.85	17.67	15.53	13.44
乙酸异丙酯		32.03	29.51	27.03	24.58	22.17	19.81	17.49	15.22	13.01	10.86
乙酸正丁酯		34.45	32.16	29.90	27.68	25.48	23.32	21.20	19.11	17.06	15.06
乙酸异丁酯	34.61	32.37	30.15	27.96	25.79	23.66	21.56	19.49	17.45	15.46	13.51
乙酸正戊酯	36.54	34.35	32.18	30.02	27.90	25.81	23.74	21.70	19.69	17.72	15.78
乙酸异戊酯		32.60	30.59	28.59	26.62	24.67	22.75	20.86	18.99	17.15	15.35
丙酸甲酯	40.27	37.16	34.09	31.07	28.10	25.19	22.34	19.55	16.83	14.19	11.64
丙酸乙酯		34.34	31.84	29.37	26.94	24.54	22.19	19.88	17.62	15.42	13.26
丙酸异丁酯		34.92	32.72	30.54	28.39	26.27	24.18	22.11	20.08	18.08	16.12
丁酸甲酯	37.15	34.70	32.27	29.87	27.51	25.18	22.88	20.63	18.41	16.24	14.11
异丁酸甲酯	35.62	33.17	30.76	28.37	26.02	23.71	21.43	19.19	16.99	14.84	12.74
丁酸乙酯	35.52	33.24	31.00	28.78	26.59	24.42	22.29	20.19	18.13	16.11	14.13
异丁酸乙酯	34.29	32.02	29.77	27.55	25.36	23.20	21.08	18.99	16.94	14.92	12.96

名　称	温　度/℃										E_k②
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	
甲酸甲酯	7.862	5.387	3.092	1.066							2.09
甲酸乙酯	8.896	6.701	4.621	2.690	0.978						2.10
甲酸丙酯	10.89	8.832	6.851	4.961	3.186	1.567	0.218				2.20
甲酸戊酯	13.55	11.58	9.667	7.813	6.030	4.331	2.739	1.293	0.112		—
乙酸甲酯①	20.18	18.32	16.50	14.71	12.95	11.24	9.562	7.936	6.363	4.854	2.20
乙酸乙酯	9.824	7.689	5.658	3.753	2.013	0.530					2.30
乙酸正丙酯	11.40	9.423	7.512	5.679	3.941	2.325	0.886				2.30
乙酸异丙酯	8.775	6.772	4.865	3.076	1.452	0.126					—
乙酸正丁酯	13.11	11.20	9.357	7.575	5.867	4.245	2.731	1.360	0.227		—
乙酸异丁酯	11.60	9.747	7.949	6.217	4.563	3.004	1.573	0.350			2.32
乙酸正戊酯	13.88	12.03	10.22	8.460	6.761	5.131	3.585	2.144	0.856		—
乙酸异戊酯	13.58	11.84	10.15	8.508	6.914	5.380	3.916	2.539	1.280	0.220	2.30
丙酸甲酯	9.188	6.849	4.649	2.627	0.870						2.20
丙酸乙酯	11.17	9.153	7.210	5.359	3.619	2.023	0.640				2.30
丙酸异丁酯	14.19	12.31	10.48	8.696	6.973	5.319	3.747	2.280	0.962		—
丁酸甲酯	12.04	10.02	8.070	6.196	4.413	2.745	1.237	0.039			2.30
异丁酸甲酯	10.70	8.720	6.814	4.992	3.277	1.704	0.363				2.30
丁酸乙酯	12.19	10.30	8.474	6.708	5.016	3.416	1.935	0.633			2.42
异丁酸乙酯	11.04	9.175	7.372	5.641	3.994	2.455	1.069				2.39

① 温度为 340℃、360℃、380℃时，其值分别为 3.419mN/m、2.081mN/m、0.878mN/m。

② E_k 为 Eötvös 常数。

表 12.4.2　酯类液体表面张力（Ⅱ）　　单位：mN/m

名　称	温　度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二酸二甲酯								25.48	23.42	21.39	19.40	17.43	15.51
乙二酸二乙酯			39.00	36.65	34.33	32.03	29.76	27.52	25.31	23.13	20.98	18.87	16.80
乙酸乙烯酯	36.53	33.91	31.32	28.76	26.24	23.76	21.33	18.94	16.59	14.31	12.08	9.917	7.832
丙烯酸甲酯		45.48	42.12	38.80	35.53	32.31	29.14	26.03	22.98	19.99	17.08	14.25	11.51
丙烯酸乙酯		37.66	35.65	33.65	31.65	29.65	27.65	25.64	23.64	21.64	19.64	17.64	15.63
丙烯酸丁酯		36.37	34.07	31.80	29.56	27.35	25.17	23.03	20.92	18.85	16.82	14.83	12.89
甲基丙烯酸甲酯			34.65	32.41	30.19	28.00	25.84	23.71	21.61	19.54	17.51	15.52	13.57
甲基丙烯酸乙酯				31.27	28.91	26.58	24.29	22.03	19.81	17.63	15.49	13.41	11.37
氨基甲酸乙酯	38.19	35.49	32.83	30.19	27.60	25.05	22.54	20.07	17.66	15.30	13.00	10.76	8.600
氯乙酸甲酯					42.86	40.41	37.98	35.58	33.20	30.86	28.54	26.25	24.00
氯乙酸乙酯				41.19	38.88	36.59	34.32	32.08	29.87	27.68	25.52	23.39	21.29
羟基乙酸乙酯								38.61	35.09	31.64	28.25	24.93	21.70
苯甲酸甲酯					40.10	37.78	35.48	33.20	30.95	28.74	26.55	24.40	22.28
苯甲酸乙酯					37.50	35.50			30.75				
对甲基苯甲酸甲酯							35.32	33.17	31.04	28.93	26.86	24.81	22.79
对苯二甲酸二甲酯①													26.49
邻苯二甲酸二丁酯②				36.75	35.07	33.40	31.74	30.10	28.48	26.86	25.27	23.69	22.13

名　称	温　度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	13.62	11.77	9.973	8.228	6.542	4.926	3.395	1.974	0.714				
乙二酸二乙酯	14.77	12.79	10.85	8.976	7.162	5.422	3.771	2.235	0.865				
乙酸乙烯酯	5.836	3.949	2.206	0.680									
丙烯酸甲酯	8.877	6.368	4.016	1.881	0.146								
丙烯酸乙酯	13.63	11.63	9.628	7.626	5.624								
丙烯酸丁酯	11.01	9.177	7.412	5.720	4.116	2.619	1.268	0.167					
甲基丙烯酸甲酯	11.66	9.810	8.013	6.281	4.626	3.066							
甲基丙烯酸乙酯	9.395	7.486	5.656	3.921	2.307	0.872							
氨基甲酸乙酯	6.527	4.559	2.727	1.089									
氯乙酸甲酯	21.78	19.60	17.45	15.36	13.30	11.30	9.360	7.480	5.681	3.970	2.377	0.953	
氯乙酸乙酯	19.22	17.19	15.21	13.26	11.36	9.511	7.721	5.998	4.355	2.810	1.400	0.218	
羟基乙酸乙酯	18.55	15.49	12.54	9.713	7.028	4.521	2.251	0.375					
苯甲酸甲酯	20.19	18.15	16.14	14.18	12.27	10.41	8.611	6.876	5.219	3.653	2.202	0.915	
对甲基苯甲酸甲酯	20.81	18.86	16.94	15.07	13.23	11.44	9.701	8.016	6.394	4.843	3.379	2.024	0.824
对苯二甲酸二甲酯①	24.53	22.61	20.71	18.84	17.01	15.21	13.45	11.73	10.06	8.434	6.865	5.358	3.926
邻苯二甲酸二丁酯②	20.58	19.06	17.55	16.07	14.61	13.17	11.76	10.38	9.026	7.706	6.423	5.181	3.987

① 温度为440℃、460℃、480℃，其值分别为2.584mN/m、1.361mN/m和0.326mN/m。

② 温度为440℃、460℃、480℃、500℃，其值分别为2.851mN/m、1.786mN/m、0.822mN/m和0.046mN/m。

表 12.4.3　其他酯类的表面张力　　单位：mN/m

名　称	温　度/℃						
	0	20	30	50	80	100	E_K
乙酰乙酸乙酯-空气	34.8	32.5			25.0^{90}		
硫酸二甲酯-空气		40.1^{18}	38.58	36.1	32.5	30.2	
硫酸二乙酯-空气	34.6^{13}	33.8	32.8	30.7	28.6^{70}		
异氰酸苯酯-空气或蒸气	42.5^{13}	41.6				32.4	2.4
甘油三软脂酸酯-空气				29.9	27.7	26.3	5.4
碳酸二乙酯-水		12.9					

注：E_k 为 Eötvös 常数。

表 12.4.4 酯类水溶液的表面张力

（1）乙酸甲酯水溶液（25℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
σ	67.21	64.47	61.83	59.44	57.43	55.95	55.13	55.11

（2）丙酸甲酯水溶液

浓度/(mol/L)	0.008	0.010	0.015	0.03	0.05	0.07	0.10	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5
σ	71.68	71.30	70.40	67.94	65.26	63.11	60.46	56.56	53.37	48.64	43.54	41.6

12.5 溶 解 度

表 12.5.1 酯类的溶解度

名称	温度/℃	在水中溶解度		水在溶剂中的溶解度		名称	温度/℃	在水中溶解度		水在溶剂中的溶解度	
		体积分数/%	质量分数/%	体积分数/%	质量分数/%			体积分数/%	质量分数/%	体积分数/%	质量分数/%
甲酸甲酯	20	30		24		乙酸另戊酯	25			0.8	
甲酸乙酯	20	10		17		丙酸丁酯	25			1.2	
乙酸甲酯	20		24		8	丙酸戊酯	25			0.3	
乙酸乙酯	25			4		仲丁酸异丁酯	20		<0.1		<0.2
乙酸丙酯					3.2	草酸二乙酯	25			15	
乙酸丁酯	25	0.5	0.78	1.6	2.88	草酸二丁酯	25			0.5	
乙酸异丁酯	25			2.0		乳酸丁酯	25	3.4		13.0	
乙酸仲丁酯			0.74		2.1	碳酸二乙酯	25		69	1.4	
乙酸戊酯	25	2.4		1.8		邻苯二甲酸二丁酯	20		<0.01		0.46

表 12.5.2 氨基甲酸乙酯在水中的溶解度　　单位：g/100g 水

温度/℃	0	5	10	15	20	25	30	35	40
s	17.5	20.0	30.2	75.0	155	245	312	365	370

表 12.5.3 2,3,5,6-四氯对苯二酸二甲酯在各种溶剂中的近似溶解度

单位：%（质量分数）

溶剂	温度/℃			溶剂	温度/℃		
	25	50	75		25	50	75
丙酮	10	21	—	乙二醇	0	0	0
苯	16	30	48	正庚烷	1	2	5
四氯化碳	7	14	24	甲醇	0	1	—
环己酮	9	20	33	全氯乙烯	4	8	17
对二氧杂环己烷	11	30	46	四氢呋喃	18	31	—
乙酸乙酯	8	20	31	水	0	0	0
乙醚	6	—	—				

表 12.5.4　酯类在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(－33℃)
乙酰乙酸酯	∞	—	—	—	—	—	∞	—	—	—	∞
甲酸正丁酯	∞	∞	—	∞	—	—	∞	—	—	—	—
甲酸正戊基酯	∞	∞	∞	—	—	—	—	∞	—	—	—
丙二酸二乙酯	∞	∞	—	∞	—	—	∞	—	∞	—	—
草酸乙酯	s	—	—	∞	—	—	∞	—	—	ssr	—
硫酸乙酯	—	—	—	r	—	—	rs	—	—	—	—
硬脂酸正丁酯	—	—	—	∞	es	∞	∞	∞	∞	rss	—
碳酸乙酯	s	—	—	ssr	—	∞	—	—	—	∞	sr
氰基醋酸乙酯	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—
β-葡萄糖五醋酸酯	ss	ss	—	—	—	es	—	—	—	—	—

注：ss 代表轻微溶解，＜10g/100mL；s 代表适度溶解，10～40g/100mL；

es 代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶；r 代表溶质与溶剂起化学反应。

12.6　沸点和三相点

表 12.6.1　酯类的常规沸点和液相摩尔体积

物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
甲酸甲酯	304.9	0.06275	丙酸甲酯	352.6	0.10468	二异氰酸-1,5-萘酯	603.0	0.24921
甲酸乙酯	327.5	0.08446	丙酸乙酯	372.3	0.12821	二异氰酸二苯甲酯	609.0	0.27792
甲酸正丙酯	354.0	0.10573	丙酸正丙酯	395.7	0.15095	二异氰酸苯甲酯	524.2	0.18320
甲酸正丁酯	379.3	0.12797	丁酸乙酯	394.7	0.15089	异氰酸甲酯	312.0	0.06234
甲酸异丁酯	371.2	0.12857	异丁酸乙酯	383.0	0.15198	异氰酸环己酯	442.2	0.13914
甲酸仲丁酯	366.6	0.12743	正丁酸正丙酯	416.5	0.17468	异氰酸苯酯	439.4	0.12869
甲酸叔丁酯	356.0	0.12829	异丁酸正丙酯	408.7	0.17526	β-丙内酯	435.2	0.07243
甲酸正戊酯	405.5	0.15336	正丁酸正丁酯	438.2	0.19715	γ-丁内酯	477.2	0.08983
甲酸正己酯	428.7	0.17340	异丁酸异丁酯	420.7	0.20213	γ-戊内酯	480.7	0.11525
甲酸正庚酯	451.3	0.19938	异戊酸乙酯	407.5	0.17431	己内酯	514.0	0.12926
甲酸正辛酯	472.0	0.22500	戊酸正丁酯	459.7	0.22322	乙二酸二甲酯	436.6	0.12244
甲酸正壬酯	487.0	0.24985	异戊酸异戊酯	467.2	0.24086	丙二酸二乙酯	472.1	0.18833
甲酸正癸酯	506.0	0.27353	壬酸丁酯	520.0	0.32742	丁二酸二乙酯	490.2	0.21236
乙酸甲酯	330.1	0.08370	十二酸甲酯	540.0	0.32710	己二酸二正己酯	621.2	0.48493
乙酸乙酯	350.2	0.10632	十三酸乙酯	585.3	0.32517	癸二酸二丁酯	622.2	0.47491
乙酸正丙酯	374.7	0.12860	十四酸异丙酯	588.0	0.44572	顺丁烯二酸二乙酯	498.2	0.22520
乙酸异丙酯	361.7	0.12886	十六酸甲酯	624.2	0.40500	乙基-3-乙氧基丙酸酯	438.2	0.18740
乙酸正丁酯	399.2	0.15228	甲酸乙烯酯	320.0	0.07827	乙基- 3 -乙氧基丙酸酯	438.2	0.18740
乙酸异丁酯	389.8	0.15075	甲酸环己酯	435.7	0.15119	乙酰乙酸乙酯	454.0	0.15289
乙酸仲丁酯	385.2	0.15125	甲酸苄酯	476.2	0.15281	乙酰乙酸甲酯	444.9	0.12322
乙酸叔丁酯	369.2	0.14794	乙酸环己酯	447.2	0.17399	乙酸-2-乙基己基酯	472.9	0.24462
乙酸正戊酯	421.2	0.17437	乙酸烯丙酯	377.2	0.12082	二乙酸乙二酯	463.7	0.16108
乙酸异戊酯	415.2	0.17433	乙酸苄酯	487.2	0.17734	二乙酸亚乙酯	442.2	0.16147
乙酸正己酯	444.7	0.19954	2,2,5-三甲基己酯	397.2	0.20773	二甲基丙烯酸甲酯	390.2	0.13979
乙酸正庚酯	465.6	0.22559	2,4,4-三甲基己酯	403.8	0.20372	二丙烯酸乙二醇酯	503.0	0.19637
乙酸正辛酯	484.5	0.25015	2,2-乙氧基乙酸酯	490.6	0.21998	十二酯	498.9	0.29915
乙酸正壬酯	497.1	0.27891	3,4-二氯苯基异氰酸酯	501.0	0.16067	三乙酸甘油酯	532.2	0.24517
乙酸癸酯	517.2	0.30179	N-异氰酸丁酯	388.2	0.12533	己二酸二-2-乙基己酯	690.2	0.63864

续表

物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
马来酸二丁酯	553.2	0.30682	甲基丙烯酸异丁酯	428.2	0.18919	顺丁烯二酸二丙酯	521.0	0.25316
水杨酸甲酯	493.7	0.15560	甲基丙烯酸烯丙酯	412.7	0.15700	顺丁烯二酸二甲酯	478.2	0.15344
丙二醇单甲基醚乙酯	419.0	0.15981	邻苯二甲酸二丁酯	613.2	0.37129	顺丁烯二酸二烯丙酯	520.0	0.23523
丙烯酸-2-乙基己基酯	489.2	0.26256	邻苯二甲酸二壬酯	707.0	0.67924	氯乙酸乙酯	417.4	0.12328
丙烯酸-2-羟乙酯	484.0	0.14213	邻苯二甲酸二丙酯	590.7	0.31354	氯乙酸甲酯	403.0	0.10143
丙烯酸乙烯酯	345.7	0.09955	邻苯二甲酸二甲酯	556.9	0.21143	氯甲酸甲酯	344.0	0.08298
丙烯酸乙酯	372.7	0.12015	邻苯二甲酸二异丁酯	593.2	0.36202	氰乙酸乙酯	479.2	0.12990
丙烯酸正丁酯	420.6	0.16991	邻苯二甲酸二异辛酯	657.2	0.61633	氰乙酸甲酯	478.2	0.11369
丙烯酸正丙酯	392.2	0.14394	邻苯二甲酸二异癸酯	740.0	0.69383	硫酸二乙酯	482.7	0.15937
丙烯酸甲酯	353.4	0.09731	邻苯二甲酸二庚酯	663.0	0.54713	硫酸二正丁酯	525.0	0.24854
丙烯酸异丙酯	383.2	0.14431	间苯二甲酸二甲酯	555.2	0.19972	硫酸二甲酯	462.2	0.11314
丙酸乙烯酯	368.2	0.12090	乳酸乙酯	427.7	0.13904	硬脂酸丁酯	623.2	0.59957
四硝酸四羟基甲酯	543.0	0.33613	乳酸甲酯	418.0	0.11074	碳酸二乙酯	400.0	0.13879
对苯二甲酸二甲酯	561.2	0.20748	油酸甲酯	617.0	0.48909	碳酸二甲酯	363.4	0.09241
对苯二甲酸二异辛酯	698.0	0.58671	苯甲酸乙酯	486.6	0.17641	碳酸丙烯酯	514.9	0.10712
甲基丙烯酸-2-乙酰乙酸乙酯	575.0	0.22721	苯甲酸丁酯	523.2	0.22480	磷酸三乙酯	488.2	0.20991
甲基丙烯酸-2-羟乙酯	499.2	0.15292	苯甲酸正丙酯	504.2	0.19914	磷酸三甲酯	470.4	0.13639
甲基丙烯酸十六烷酯	641.0	0.51314	苯甲酸甲酯	472.7	0.15166	磷酸三苯酯	686.7	—
甲基丙烯酸正丙酯	414.0	0.16633	苯甲酸苄酯	596.4	0.24880	磷酸邻三甲苯酯	683.2	—
甲基丙烯酸甲酯	373.5	0.11839	草酸二乙酯	458.6	0.16724			

表 12.6.2 酯类的沸点和温度

名 称		1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃										
乙酰乙酸酯		69.9	74.2	82.1	91.7	98.2	116.1	137.5	153.2	167.1	180.4
丁二酸二乙酯	$86^{0.8}$	89.5	105	119.5	132.5	142	161	183	199	208	217.7
己酸甲酯		$42^{1.3}$	52	63	73	80	97	117	130	140	149.5
壬酸乙酯	$76^{0.5}$	90	105	121	135	145	165	190	205	217	227.5
甲基丙烯酸甲酯	$-10^{0.67}$	−6	4	22.5	33	40	57	73	84	93.5	100.5
甲基氟代膦酸异丙酯		$48.5^{1.3}$	57	67.6	77.4	84.5	100.1	120	133	143.5	151.7
甲基氟代膦酸频哪酯	$43^{0.3}$	60	85	102	114	122	138.5	158	171	181	190
β-丙内酯	$38^{0.5}$	46.5	56.2	67.2	78	85.5	102.2	122.5	137	147.2	155
丙烯酸甲酯		−13	−12.2	−9.6	−3.7	0	15.6	46.4	65.8	74	80.5
邻苯二甲酸二乙酯	$158^{1.3}$	$172^{1.6}$	178	195	209	219	240	263	278	288	296.1
邻苯二甲酸二丁酯	$182^{0.7}$	196	216	235	250	271	284	307	320	331	340
黄原酸乙酯		70	86.5	102	115	123	142.5	165	180	190	199.5
重氮乙酸乙酯		$45^{1.6}$	58.5	61	72	81	97	115	126.2	136	143
异氰酸苯酯		$48^{1.3}$	57.5	70.5	83	92.5	112.5	133.5	147.5	158.5	165.6
亚硫酸二乙酯		$51^{1.7}$	57	69	80	88	106	127	140	152.5	161.3
醋酸乙酯											77.2
醋酸丁酯											126.5
磷酸三乙酯		$98.5^{1.2}$	102	108	124	133	153	177	190	205	216
磷酸三甲酯			$85^{3.2}$	92	106	115	135	158	173	185	194

表 12.6.3　含酯的二元共沸物的共沸点

共沸物组成的质量分数			共沸点	共沸物组成的质量分数			共沸点
第一组分	/%	第二组分	/℃	第一组分	/%	第二组分	/℃
甲酸乙酯	84.0	甲醇	51.0	丙酸乙酯	52.0	丙醇	93.4
甲酸丙酯	96.4	水	71.9	丙酸乙酯	90.0	水	81.2
甲酸丁酯	76.3	丁醇	105.8	丙酸丙酯	77.0	水	88.9
甲酸丁酯	85.0	水	83.8	丙酸异丁酯	67.8	水	92.8
甲酸异丁酯	92.2	水	80.4	丙酸异戊酯	51.5	水	96.6
甲酸戊酯	57.0	戊醇	130.4	丁酸甲酯	88.5	水	82.7
甲酸戊酯	71.6	水	91.6	丁酸乙酯	36.0	丁醇	115.7
甲酸异戊酯	90.0	异戊醇	123.7	丁酸乙酯	78.5	水	87.9
甲酸异戊酯	76.5	水	89.7	丁酸丙酯	63.6	水	94.1
甲酸苄酯	20.0	水	99.2	丁酸丁酯	47.0	水	97.2
乙酸甲酯	81.3	甲醇	53.8	丁酸异丁酯	54.0	水	96.3
乙酸甲酯	97.0	乙醇	56.9	丁酸异戊酯	36.5	水	98.1
乙酸甲酯	75.0	异丁醇	101.3	异丁酸甲酯	93.2	水	77.7
乙酸乙酯	56.0	甲醇	62.3	异丁酸乙酯	84.8	水	85.2
乙酸乙酯	91.8	水	70.4	异丁酸丙酯	69.2	水	92.2
乙酸乙酯	69.2	乙醇	71.8	异丁酸异丁酯	60.6	水	95.5
乙酸乙酯	75.0	异丙醇	75.3	异丁酸异戊酯	44.0	水	97.4
乙酸丙酯	15.0	乙醇	78.2	异戊酸甲酯	80.8	水	87.2
乙酸丙酯	49.0	丙醇	94.7	异戊酸乙酯	69.8	水	92.2
乙酯丙酯	86.0	水	82.4	异戊酸丙酯	54.8	水	96.2
乙酸异丙酯	20.0	甲醇	64.5	异戊酸异丁酯	44.2	水	97.4
乙酸异丙酯	15.0	乙醇	78.2	异戊酸异戊酯	25.9	水	98.8
乙酸异丙酯	93.8	水	77.4	己酸乙酯	46.0	水	97.2
乙酸丁酯	53.0	丁醇	117.2	肉桂酸甲酯	4.5	水	99.9
乙酸丁酯	71.3	水	92.0	苯甲酸甲酯	20.8	水	99.1
乙酸异丁酯	8.0	异丁醇	107.6	苯甲酸乙酯	16.0	水	99.4
乙酸异丁酯	80.5	水	87.5	苯甲酸丙酯	9.1	水	99.7
乙酸戊酯	59.0	水	95.2	苯甲酸丁酯	6.0	水	99.9
乙酸异戊酯	1.5	异戊醇	131.3	苯甲酸异丁酯	7.4	水	99.8
乙酸异戊酯	63.8	水	93.8	苯甲酸异戊酯	4.4	水	99.9
乙酸苄酯	12.5	水	99.6	苯乙酸乙酯	8.7	水	99.7
乙酸苯酯	24.9	水	98.9	硝酸乙酯	56.0	乙醇	71.9
丙酸甲酯	52.5	甲醇	62.5	硝酸乙酯	78.0	水	74.4
丙酸甲酯	96.1	水	71.4	硝酸丙酯	80.0	水	84.8
丙酸乙酯	25.0	乙醇	78.0	硝酸异丁酯	75.0	水	89.0

表 12.6.4　酯类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲酸甲酯	174.2	6.88085	1×10^{35}	甲酸正癸酯	250.0	0.05761	58988
甲酸乙酯	193.6	18.1186	1×10^{35}	乙酸甲酯	175.2	1.01703	1×10^{35}
甲酸正丙酯	180.3	0.21101	1×10^{35}	乙酸乙酯	189.6	1.43179	40210
甲酸正丁酯	181.3	0.04369	1×10^{35}	乙酸正丙酯	178.2	0.01711	1×10^{35}
甲酸异丁酯	177.4	0.11545	1×10^{35}	乙酸异丙酯	199.8	3.8692	1×10^{35}
甲酸仲丁酯	156.0	0.00161	1×10^{35}	乙酸正丁酯	199.7	0.14347	1×10^{35}
甲酸叔丁酯	256.0	1037	2186.6	乙酸异丁酯	174.3	0.006224	1×10^{35}
甲酸正戊酯	199.7	0.07062	1×10^{35}	乙酸仲丁酯	174.2	0.013689	1×10^{35}
甲酸正己酯	210.5	0.05412	1×10^{35}	乙酸叔丁酯	215.0	5.43664	1×10^{35}
甲酸正庚酯	226.8	0.21384	44263	乙酸正戊酯	202.4	0.01858	1×10^{35}
甲酸正辛酯	234.1	0.24599	48567	乙酸异戊酯	194.7	0.011997	1×10^{35}
甲酸正壬酯	240.0	0.07301	54780	乙酸正己酯	192.3	0.000852	1×10^{35}

续表

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
乙酸正庚酯	223.0	0.022417	11283	丙二醇单甲基醚乙酯	205.0	0.041755	1×10^{35}
乙酸正辛酯	234.7	0.020960	17990	丙烯酸-2-乙基己基酯	183.2	8.831×10^{-6}	1×10^{35}
乙酸正壬酯	247.2	0.020566	27311	丙烯酸-2-羟乙酯	213.0	9.819×10^{-5}	82638
乙酸癸酯	258.1	0.011548	33532	丙烯酸乙烯酯	180.4	0.70586	1×10^{35}
丙酸甲酯	185.7	0.634091	1×10^{35}	丙烯酸乙酯	202.0	2.07275	1×10^{35}
丙酸乙酯	199.3	0.779876	1×10^{35}	丙烯酸正丁酯	208.6	0.219801	1×10^{35}
丙酸正丙酯	197.3	0.171362	1×10^{35}	丙烯酸正丙酯	205.0	0.402422	1×10^{35}
丁酸乙酯	175.2	0.010390	1×10^{35}	丙烯酸甲酯	196.3	4.06963	44591
异丁酸乙酯	185.0	0.112718	1×10^{35}	丙烯酸异丙酯	190.0	0.57112	23715
正丁酸正丙酯	178.0	0.001442	1×10^{35}	丙酸乙烯酯	192.1	0.532936	1×10^{35}
正丁酸正丁酯	181.2	0.000155	1×10^{35}	四硝酸四羟基甲酯	413.7	339.478	53328
异丁酸异丁酯	192.5	0.0074696	1×10^{35}	对苯二甲酸二甲酯	413.8	1257.73	37075
异戊酸乙酯	173.9	0.0016151	1×10^{35}	对苯二甲酸二异辛酯	314.7	1.827×10^{-5}	71322
戊酸正丁酯	180.4	2.224×10^{-5}	1×10^{35}	甲基丙烯酸-2-羟乙酯	261.2	0.607051	107691
异戊酸异戊酯	215.0	0.061209	1×10^{35}	甲基丙烯酸十六烷酯	288.2	0.004737	67946
壬酸丁酯	235.2	0.0009497	38589	甲基丙烯酸正丙酯	188.0	0.003482	1×10^{35}
十二酸甲酯	278.2	0.0611669	62932	甲基丙烯酸甲酯	225.0	19.0855	1×10^{35}
十三酸乙酯	315.0	0.0117796	31381	甲基丙烯酸异丁酯	225.0	0.756086	4080.2
十四酸异丙酯	268.2	0.0001360	58054	邻苯二甲酸二丁酯	238.2	1.2626×10^{-7}	25125
十六酸甲酯	335.7	0.0133387	1×10^{35}	邻苯二甲酸二壬酯	240.0	1.5425×10^{-11}	126394
甲酸环己酯	210.0	0.0436065	1×10^{35}	邻苯二甲酸二丙酯	242.2	2.010×10^{-6}	60243
乙酸环己酯	190.0	0.0008194	1×10^{35}	邻苯二甲酸二甲酯	274.2	0.0372404	82809
乙酸烯丙酯	138.0	1.8855×10^{-5}	1×10^{35}	邻苯二甲酸二异丁酯	223.2	9.030×10^{-9}	1×10^{35}
乙酸苄酯	221.7	0.0039772	16763	邻苯二甲酸二异辛酯	223.2	2.724×10^{-13}	146885
2,2,5-三甲基己酯	167.4	0.0009686	1×10^{35}	邻苯二甲酸二异癸酯	227.6	2.998×10^{-10}	425.76
2,4,4-三甲基己酯	159.8	0.0003068	1×10^{35}	邻苯二甲酸二庚酯	240.0	8.952×10^{-11}	139905
2,2-乙氧基乙酸酯	248.2	0.164872	1×10^{35}	间苯二甲酸二甲酯	340.9	27.638	6781.6
3,4-二氯苯基异氰酸酯	316.2	74.2728	36680	乳酸乙酯	247.2	13.419	69050
N-异氰酸丁酯	180.0	0.0124753	1×10^{35}	乳酸甲酯	207.2	0.052629	1×10^{35}
二异氰酸-1,5-萘酯	403.7	67.2447	76172	油酸甲酯	293.1	0.000398	73850
二异氰酸二苯甲酯	311.2	0.007538	8007	苯甲酸乙酯	238.5	0.16911	15370
二异氰酸苯甲酯	287.0	0.739631	52230	苯甲酸丁酯	251.7	0.045229	1×10^{35}
异氰酸甲酯	256.2	7281.92	15827	苯甲酸正丙酯	221.6	0.001229	1×10^{35}
异氰酸环己酯	193.2	0.000395	1×10^{35}	苯甲酸甲酯	260.8	1.80846	27775
异氰酸苯酯	243.2	4.32857	4415	苯甲酸苄酯	292.6	0.004790	34548
β-丙内酯	239.8	1.98144	25336	草酸二乙酯	232.6	0.036025	1×10^{35}
γ-丁内酯	229.8	0.124839	11825	顺丁烯二酸二甲酯	254.2	0.309376	56710
γ-戊内酯	242.2	0.313324	14697	顺丁烯二酸二丙酯	226.2	0.000036	30632
己内酯	271.9	3.27642	4479.4	氯乙酸乙酯	247.2	11.7608	123.52
丙二酸二乙酯	224.3	0.014465	30468	氯乙酸甲酯	241.0	9.49922	13870
丁二酸二乙酯	252.4	0.029911	61640	氰乙酸乙酯	250.7	0.150957	44146
己二酸二正己酯	259.4	4.765×10^{-7}	81868	氰乙酸甲酯	260.1	0.425581	44799
癸二酸二丁酯	264.0	2.888×10^{-6}	74859	硫酸二乙酯	248.2	0.261119	1×10^{35}
顺丁烯二酸二乙酯	264.4	0.671271	12275	硫酸二正丁酯	193.5	1.575×10^{-6}	1×10^{35}
乙酰乙酸乙酯	234.2	0.297946	58200	硫酸二甲酯	241.2	0.622046	11190
乙酰乙酸甲酯	193.2	0.000318	1×10^{35}	硬脂酸丁酯	299.5	0.000954	104617
乙酸-2-乙基己基酯	180.2	1.439×10^{-6}	1×10^{35}	碳酸二乙酯	230.2	3.08163	1×10^{35}
二乙酸乙二酯	242.2	0.002029	27201	碳酸二甲酯	273.2	1825.53	39430
二乙酸亚乙酯	292.0	91.703	11378	碳酸丙烯酯	224.9	0.001166	25092
十二酯	230.2	0.001555	−15154	磷酸三乙酯	216.7	0.009657	1×10^{35}
三乙酸甘油酯	277.3	0.028176	48884	磷酸三甲酯	227.0	0.032665	1×10^{35}
己二酸二-2-乙基己酯	161.5	1.524×10^{-14}	254436	磷酸三苯酯	322.4	0.052370	91027
马来酸二丁酯	188.2	3.146×10^{-11}	1×10^{35}	磷酸邻三甲苯酯	245.7	1.009×10^{-7}	1×10^{35}
水杨酸甲酯	265.2	0.044086	24927				

12.7　临界值和偏心因子

表 12.7.1　酯类的临界值（Ⅰ）

名　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m^3)	V_c/(L/mol)	Z_c
甲酸甲酯	$C_2H_4O_2$	214.0	6002	349	0.172	0.255
甲酸乙酯	$C_3H_6O_2$	233.7	4693	325	0.229	0.257
甲酸丙酯	$C_4H_8O_2$	264.8	4060	309	0.285	0.259
甲酸异丁酯	$C_5H_{10}O_2$	278	3880		0.350	0.296
甲酸戊酯	$C_6H_{12}O_2$	303	3460	305	0.254	0.275
甲酸异戊酯	$C_6H_{12}O_2$	303.0	3442	282		
乙酸甲酯	$C_3H_6O_2$	233.6	4690	325	0.228	0.254
乙酸乙酯	$C_4H_8O_2$	250.1	3848	308	0.286	0.252
乙酸丙酯	$C_5H_{10}O_2$	276.2	3330	296	0.345	0.252
乙酸异丙酯	$C_5H_{10}O_2$	243	3580	304	0.336	0.280
乙酸丁酯	$C_6H_{12}O_2$	306	3140	290	0.400	0.261
乙酸异丁酯	$C_6H_{12}O_2$	288	3040	281	0.414	0.27
乙酸戊酯	$C_7H_{14}O_2$	317.4	2850	283	0.442	0.267
乙酸异戊酯	$C_7H_{14}O_2$	326	2840	292	0.442	0.25
丙酸甲酯	$C_4H_8O_2$	257.4	4000	312	0.282	0.256
丙酸乙酯	$C_5H_{10}O_2$	272.8	3360	296	0.345	0.256
丙酸丙酯	$C_6H_{12}O_2$	305.0	3110	294	0.389	0.256
丙酸异丁酯	$C_7H_{14}O_2$	319	2800	289		0.256
丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	281.2	3470	300	0.340	0.257
异丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	267.6	3430	301	0.339	0.259
丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_2$	293.0	3140	294	0.395	0.26
异丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_2$	280.0	3040	283	0.410	0.27
甲酸乙烯酯	$C_3H_4O_2$	202	5770		0.210	0.31
乙酸乙烯酯	$C_4H_6O_2$	252	4360	325	0.265	0.264
丙烯酸甲酯	$C_4H_6O_2$	262.7	4690	325	0.0.265	0.279
丙烯酸乙酯	$C_5H_8O_2$	279	3750	313	0.261	0.261
丙烯酸丁酯	$C_7H_{12}O_2$	324.7	2870	298	0.428	0.248
苯甲酸甲酯	$C_8H_8O_2$	419	3650	344	0.561	0.25
苯甲酸乙酯	$C_9H_{10}O_2$	424	3240		0.451	0.25
苯甲酸丁酯	$C_{11}H_{14}0_2$	450	2630		0.561	0.25
对甲基苯甲酸甲酯	$C_9H_{10}O_2$	438.4	3230	334	0.396	0.246
草酸二甲酯	$C_4H_6O_4$	355	3980	381		0.24
草酸二乙酯	$C_6H_{10}O_4$	356.6	3210	339	0.4522	0.265
对苯二甲酸二甲酯	$C_{10}H_{10}O_4$	489	2740	366	0.229	0.23
邻苯二甲酸二丁酯	$C_{16}H_{22}O_4$	502	1720	324		0.23
甲基丙烯酸甲酯	$C_5H_8O_2$	291.9	3680	322	0.323	0.243
甲基丙烯酸乙酯	$C_6H_{10}O_2$	296	3310	303		0.264
氰乙酸甲酯	$C_4H_5NO_2$	417.5	3810	314	0.221	0.209
氰乙酸乙酯	$C_5H_7NO_2$	405.4	3340	310	0.358	0.216
氨基甲酸乙酯	$C_3H_7NO_2$	399	5030	330		0.24
羟基乙酸乙酯	$C_4H_8O_3$	326	4356	344		0.27

表 12.7.2　酯类的临界值（Ⅱ）

物　料　名	分子式	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
甲酸正丁酯	$C_5H_{10}O_2$	559	3510	0.336	0.254
甲酸仲丁酯	$C_5H_{10}O_2$	546	3580	0.336	0.265
甲酸叔丁酯	$C_5H_{10}O_2$	537	3580	0.334	0.268
甲酸正己酯	$C_7H_{14}O_2$	607	2800	0.442	0.245
甲酸正庚酯	$C_9H_{18}O_2$	628	2540	0.494	0.24

续表

物 料 名	分子式	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
甲酸正辛酯	$C_9H_{18}O_2$	645	2330	0.547	0.238
甲酸正壬酯	$C_{10}H_{20}O_2$	656	2140	0.639	0.251
甲酸正癸酯	$C_{11}H_{22}O_2$	672	1990	0.697	0.248
乙酸仲丁酯	$C_6H_{12}O_2$	561	3170	0.389	0.264
乙酸叔丁酯	$C_6H_{12}O_2$	545	3170	0.389	0.272
乙酸正己酯	$C_8H_{16}O_2$	618	2540	0.494	0.244
乙酸正庚酯	$C_9H_{18}O_2$	637	2330	0.547	0.241
乙酸正辛酯	$C_{10}H_{20}O_2$	652	2150	0.6	0.238
乙酸正壬酯	$C_{11}H_{22}O_2$	661	1990	0.653	0.236
乙酸癸酯	$C_{11}H_{22}O_2$	678	1860	0.705	0.233
正丁酸正丙酯	$C_7H_{14}O_2$	594	2800	0.442	0.251
异丁酸正丙酯	$C_7H_{14}O_2$	589.2	2840	0.442	0.256
正丁酸正丁酯	$C_8H_{16}O_2$	616	2540	0.494	0.245
异丁酸异丁酯	$C_8H_{16}O_2$	602	2610	0.494	0.258
异戊酸乙酯	$C_7H_{14}O_2$	588.0	2840	0.442	0.257
戊酸正丁酯	$C_9H_{18}O_2$	629	2330	0.547	0.244
异戊酸异戊酯	$C_{10}H_{20}O_2$	637	2200	0.6	0.249
壬酸丁酯	$C_{13}H_{26}O_2$	674	1740	0.81	0.252
十二酸甲酯	$C_{13}H_{26}O_2$	712	1740	0.758	0.223
十三酸乙酯	$C_{13}H_{26}O_2$	754	1810	0.758	0.219
十四酸异丙酯	$C_{17}H_{34}O_2$	738	1400	0.969	0.221
十六酸甲酯	$C_{16}H_{32}O_2$	785	1510	0.917	0.212
甲酸环己酯	$C_7H_{12}O_2$	645	3520	0.384	0.252
甲酸苄酯	$C_8H_8O_2$	698	3590	0.397	0.246
甲基丙烯酸-2-乙酰乙酸乙酯	$C_{10}H_{14}O_5$	761	2260	0.621	0.222
甲基丙烯酸-2-羟乙酯	$C_6H_{10}O_3$	677	3640	0.394	0.255
甲基丙烯酸十六烷酯	$C_{20}H_{38}O_2$	793	1230	1.26	0.235
甲基丙烯酸正丙酯	$C_7H_{12}O_2$	599	2910	0.428	0.25
甲基丙烯酸异丁酯	$C_8H_{14}O_2$	612	2670	0.493	0.259
甲基丙烯酸烯丙酯	$C_7H_{10}O_2$	600	3020	0.415	0.251
乙酸环己酯	$C_8H_{14}O_2$	648	3120	0.436	0.252
乙酸烯丙酯	$C_5H_8O_2$	559	3680	0.323	0.256
乙酸苄酯	$C_9H_{10}O_2$	699	3180	0.449	0.246
乙酰乙酸乙酯	$C_6H_{10}O_3$	643	3270	0.391	0.239
乙酰乙酸甲酯	$C_5H_8O_3$	642	3710	0.343	0.238
乙酸-2-乙基己基酯	$C_{10}H_{20}O_2$	642.4	2170	0.60	0.244
2,2-乙氧基乙酸酯	$C_8H_{16}O_4$	660	2420	0.565	0.249
二异氰酸-1,5-萘酯	$C_{12}H_6N_2O_2$	818	2720	0.635	0.254
二异氰酸二苯甲酯	$C_{15}H_{10}N_2O_2$	802	2280	0.712	0.243
二异氰酸苯甲酯	$C_9H_6N_2O_2$	725	3040	0.525	0.265
3,4-二氯苯基异氰酸酯	$C_7H_3CL_2NO$	733	3330	0.456	0.249
2,2,5-三甲基己酯	C_9H_{20}	569.8	2330	0.519	0.255
2,4,4-三甲基己酯	C_9H_{20}	581	2460	0.511	0.26
β-丙内酯	$C_3H_4O_2$	686	6910	0.206	0.25
γ-丁内酯	$C_4H_6O_2$	739	5940	0.265	0.256
γ-戊内酯	$C_5H_8O_2$	727	4840	0.279	0.223
己内酯	$C_6H_{10}O_2$	771	4630	0.352	0.254
乙二酸二甲酯	$C_4H_6O_4$	628	3982	—	—
丙二酸二乙酯	$C_7H_{12}O_4$	653	2780	0.469	0.24
丁二酸二乙酯	$C_8H_{14}O_4$	667	2530	0.5674	0.259
己二酸二正己酯	$C_{18}H_{34}O_4$	767	1320	1.05	0.217
癸二酸二丁酯	$C_{18}H_{34}O_4$	768	1320	1.05	0.217
顺丁烯二酸二乙酯	$C_8H_{12}O_4$	680	2610	0.508	0.235

续表

物　料　名	分子式	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
乙基-3-乙氧基丙酸酯	$C_7H_{14}O_3$	609	2720	0.462	0.248
二乙酸乙二酯	$C_6H_{10}O_4$	653	3090	0.416	0.237
二乙酸亚乙酯	$C_6H_{10}O_4$	627	3140	0.416	0.251
二甲基丙烯酸甲酯	$C_6H_{10}O_2$	577	3250	0.375	0.254
二丙烯酸乙二醇酯	$C_8H_{10}O_4$	689	2700	0.518	0.244
十二酯	$C_{12}H_{26}O$	658	1816	0.698	0.232
三乙酸甘油酯	$C_9H_{14}O_6$	704	2310	0.625	0.247
四硝酸四羟基甲酯	$C_5H_8N_4O_{12}$	676	2240	0.731	0.291
己二酸二-2-乙基己酯	$C_{22}H_{42}O_4$	845	1120	1.26	0.201
马来酸二丁酯	$C_{12}H_{20}O_4$	716	1900	0.719	0.229
水杨酸甲酯	$C_8H_8O_3$	701	4090	0.41	0.288
丙二醇单甲基醚乙酯	$C_6H_{12}O_3$	597.9	3009	0.421	0.255
丙烯酸-2-乙基己基酯	$C_{11}H_{20}O_2$	655	2070	0.664	0.252
丙烯酸-2-羟乙酯	$C_5H_8O_3$	662	3980	0.359	0.26
丙烯酸乙烯酯	$C_4H_6O_2$	519.1	3958	0.27	0.248
丙烯酸正丙酯	$C_6H_{12}O_2$	569	3250	0.376	0.258
丙烯酸异丙酯	$C_6H_{12}O_2$	560	3310	0.376	0.267
丙酸乙烯酯	$C_5H_8O_2$	546	3680	0.323	0.262
对苯二甲酸二异辛酯	$C_{24}H_{38}O_4$	855	1160	1.44	0.235
邻苯二甲酸二丁酯	$C_{16}H_{22}O_4$	781	1750	0.846	0.228
邻苯二甲酸二壬酯	$C_{26}H_{42}O_4$	866	1070	1.37	0.204
邻苯二甲酸二丙酯	$C_{14}H_{18}O_4$	768	1990	0.789	0.246
邻苯二甲酸二甲酯	$C_{10}H_{10}O_4$	766	2780	0.53	0.231
邻苯二甲酸二异丁酯	$C_{16}H_{22}O_4$	762	1780	0.891	0.25
邻苯二甲酸二异辛酯	$C_{24}H_{38}O_4$	851	1180	1.42	0.237
邻苯二甲酸二异癸酯	$C_{28}H_{46}O_4$	908	1000	1.73	0.229
邻苯二甲酸二庚酯	$C_{22}H_{34}O_4$	815	1270	1.16	0.217
间苯二甲酸二甲酯	$C_{10}H_{10}O_4$	764	2790	0.539	0.237
苯甲酸正丙酯	$C_{10}H_{12}O_2$	710	2850	0.502	0.242
苯甲酸甲酯	$C_8H_8O_2$	693	3590	0.436	0.272
苯甲酸苄酯	$C_{14}H_{12}O_2$	820	2580	0.694	0.263
乳酸乙酯	$C_5H_{10}O_3$	588	3860	0.354	0.28
乳酸甲酯	$C_4H_8O_3$	584	4480	0.301	0.278
油酸甲酯	$C_{19}H_{36}O_2$	764	1280	1.06	0.214
顺丁烯二酸二丙酯	$C_{10}H_{12}O_4$	691	2200	0.614	0.235
顺丁烯二酸二甲酯	$C_6H_8O_4$	675	3220	0.403	0.231
顺丁烯二酸二烯丙酯	$C_{10}H_{16}O_4$	693	2330	0.606	0.245
氯乙酸乙酯	$C_4H_7ClO_2$	618	3790	0.327	0.241
氯乙酸甲酯	$C_3H_5ClO_2$	600	4500	0.27	0.244
异氰酸甲酯	C_2H_3NO	488	5480	0.202	0.273
异氰酸环己酯	$C_7H_{11}NO$	633	3470	0.408	0.269
异氰酸苯酯	C_7H_5NO	653	4060	0.37	0.277
N-异氰酸丁酯	C_5H_9NO	568	3440	0.36	0.262
硫酸二乙酯	$C_4H_{10}O_4S$	749	6480	0.398	0.414
硫酸二正丁酯	$C_8H_{18}SO_4$	814	6000	0.609	0.54
硫酸二甲酯	$C_2H_6O_4S$	716	7010	0.293	0.345
硬脂酸丁酯	$C_{22}H_{44}O_2$	764	1110	1.23	0.215
碳酸二乙酯	$C_5H_{10}O_3$	576	3390	0.356	0.252
碳酸二甲酯	$C_3H_6O_3$	548	4500	0.251	0.248
碳酸丙烯酯	$C_4H_6O_3$	778	5410	0.246	0.206
磷酸三乙酯	$C_6H_{15}O_4P$	757	6840	0.586	0.637
磷酸三甲酯	$C_3H_9O_4P$	729	8370	0.277	0.383
磷酸三苯酯	$C_{18}H_{15}O_4P$	1060	16200	—	—
磷酸邻三甲苯酯	$C_{21}H_{21}O_4P$	1060	44900	—	—

表 12.7.3 酯类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲酸甲酯	0.2556	乙酸环己酯	0.4209	甲基丙烯酸-2-乙酰乙酸乙酯	0.8219
甲酸乙酯	0.2847	乙酸烯丙酯	0.3879	甲基丙烯酸-2-羟乙酯	0.8387
甲酸正丙酯	0.3088	乙酸苄酯	0.4733	甲基丙烯酸十六烷酯	0.9762
甲酸正丁酯	0.3878	2,2,5-三甲基己酯	0.3446	甲基丙烯酸正丙酯	0.3966
甲酸异丁酯	0.3896	2,4,4-三甲基己酯	0.3522	甲基丙烯酸甲酯	0.2802
甲酸仲丁酯	0.3489	2,2-乙氧基乙酸酯	0.7145	甲基丙烯酸乙酯	0.423
甲酸叔丁酯	0.2944	3,4-二氯苯基异氰酸酯	0.3351	甲基丙烯酸异丁酯	0.4205
甲酸正戊酯	0.5155	*N*-异氰酸丁酯	0.4145	甲基丙烯酸烯丙酯	0.3881
甲酸正己酯	0.4830	二异氰酸-1,5-萘酯	0.7301	对甲基苯甲酸甲酯	0.482
甲酸正庚酯	0.5337	二异氰酸二苯甲酯	0.9500	邻苯二甲酸二丁酯	0.9569
甲酸正辛酯	0.5871	二异氰酸苯甲酯	0.6582	对苯二甲酸二甲酯	0.641
甲酸正壬酯	0.6504	异氰酸甲酯	0.3007	邻苯二甲酸二丁酯	0.959
甲酸正癸酯	0.7118	异氰酸环己酯	0.5247	邻苯二甲酸二壬酯	0.9961
乙酸甲酯	0.3313	异氰酸苯酯	0.4123	邻苯二甲酸二丙酯	0.8547
乙酸乙酯	0.3664	β-丙内酯	0.3577	邻苯二甲酸二甲酯	0.6568
乙酸正丙酯	0.3889	γ-丁内酯	0.3690	邻苯二甲酸二异丁酯	0.9158
乙酸异丙酯	0.3678	γ-戊内酯	0.4030	邻苯二甲酸二异辛酯	1.1420
乙酸正丁酯	0.4101	己内酯	0.4403	邻苯二甲酸二异癸酯	1.1400
乙酸异丁酯	0.4340	乙二酸二甲酯	0.0000	邻苯二甲酸二庚酯	1.1046
乙酸仲丁酯	0.3954	丙二酸二乙酯	0.6155	间苯二甲酸二甲酯	0.6247
乙酸叔丁酯	0.3396	丁二酸二乙酯	0.6649	乳酸乙酯	0.7926
乙酸正戊酯	0.4478	己二酸二正己酯	1.0935	乳酸甲酯	0.7701
乙酸异戊酯	0.4886	癸二酸二丁酯	1.1245	油酸甲酯	1.0494
乙酸正己酯	0.5396	顺丁烯二酸二乙酯	0.6658	苯甲酸甲酯	0.43
乙酸正庚酯	0.5943	乙基-3-乙氧基丙酸酯	0.5781	苯甲酸乙酯	0.4771
乙酸正辛酯	0.6558	乙基-3-乙氧基丙酸酯	0.5781	苯甲酸丁酯	0.5767
乙酸正壬酯	0.7036	乙酰乙酸乙酯	0.5607	苯甲酸正丙酯	0.5209
乙酸癸酯	0.7523	乙酰乙酸甲酯	0.5078	苯甲酸甲酯	0.4205
丙酸甲酯	0.3466	乙酸-2-乙基己基酯	0.5992	苯甲酸苄酯	0.5902
丙酸乙酯	0.3944	二乙酸乙二酯	0.5595	草酸二甲酯	0.558
丙酸正丙酯	0.4487	二乙酸亚乙酯	0.5263	草酸二乙酯	0.8082
丙酸异丁酯	0.39	二甲基丙烯酸甲酯	0.3432	顺丁烯二酸二丙酯	0.7815
丁酸甲酯	0.382	二丙烯酸乙二醇酯	0.6618	顺丁烯二酸二甲酯	0.5624
异丁酸甲酯	0.367	十二酯	0.7105	顺丁烯二酸二烯丙酯	0.7886
丁酸乙酯	0.4011	三乙酸甘油酯	0.8389	氯乙酸乙酯	0.3932
异丁酸乙酯	0.4264	己二酸二-2-乙基己酯	0.8993	氯乙酸甲酯	0.4340
正丁酸正丙酯	0.4484	马来酸二丁酯	0.8994	氯甲酸甲酯	0.3921
异丁酸正丙酯	0.4004	水杨酸甲酯	0.6315	氰乙酸乙酯	0.5584
正丁酸正丁酯	0.4815	丙二醇单甲基醚乙酯	0.4807	氰乙酸甲酯	0.5413
异丁酸异丁酯	0.4026	丙烯酸-2-乙基己基酯	0.6730	硫酸二乙酯	0.3865
异戊酸乙酯	0.4000	丙烯酸-2-羟乙酯	0.8641	硫酸二正丁酯	0.3651
戊酸正丁酯	0.5955	丙烯酸乙烯酯	0.3513	硫酸二甲酯	0.4392
异戊酸异戊酯	0.5785	丙烯酸乙酯	0.3718	硬脂酸丁酯	1.0246
壬酸丁酯	0.7277	丙烯酸正丁酯	0.4817	碳酸二乙酯	0.4857
十二酸甲酯	0.6924	丙烯酸正丙酯	0.4315	碳酸二甲酯	0.3846
十三酸乙酯	0.9039	丙烯酸甲酯	0.3423	碳酸丙烯酯	0.4498
十四酸异丙酯	0.9364	丙烯酸异丙酯	0.4051	磷酸三乙酯	0.4145
十六酸甲酯	0.9827	丙烯酸丁酯	0.477	磷酸三甲酯	0.4893
甲酸乙烯酯	0.2849	丙酸乙烯酯	0.3802	磷酸三苯酯	0.7749
甲酸环己酯	0.3679	四硝酸四羟基甲酯	1.4514	磷酸邻三甲苯酯	1.1169
甲酸苄酯	0.4203	对苯二甲酸二甲酯	0.6371		
乙酸乙烯酯	0.34	对苯二甲酸二异辛酯	1.0895		

12.8　蒸　气　压

表 12.8.1　酯类物料的蒸气压（压强为变量）

（1）$p \leqslant 101.3$kPa

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
乙二酸二甲酯	$C_4H_6O_4$	16.5	25.6	35.8	44.7	50.8	63.3	77.1	89.3	97.5	114.6	134.5	151.6	163.3	
乙二酸二正丙酯	$C_8H_{14}O_4$	49.4	59.7	71.1	81.1	88.0	102.0	117.4	130.9	140.1	158.7	180.5	199.9	213.5	
乙二酸二异丙酯	$C_8H_{14}O_4$	39.4	49.2	60.2	69.8	76.4	89.4	103.7	116.4	125.0	142.5	162.8	180.8	193.5	
乙二醇二乙酸酯	$C_6H_{10}O_4$	34.5	44.3	55.3	64.9	71.5	84.6	99.2	112.1	120.6	138.6	159.3	177.5	190.5	−31
乙二酯二氯乙酸酯	$C_6H_8Cl_2O_4$	107.4	119.2	132.2	143.4	151.3	166.6	183.1	197.7	207.1	227.0	249.8	269.5	283.5	
α-乙基乙酰乙酸乙酯	$C_8H_{14}O_3$	36.5	46.8	58.2	68.1	74.7	88.1	103.2	116.7	125.9	144.1	165.8	184.9	198.0	
乙基丙二酸二乙酯	$C_9H_{16}O_4$	46.8	57.1	68.6	78.7	85.7	99.5	115.0	128.6	137.8	156.7	178.8	198.2	211.5	
乙酰乙酸乙酯	$C_6H_{10}O_2$	24.7	34.4	45.3	54.8	61.6	74.9	89.3	102.3	111.0	128.9	149.3	167.6	180.8	−45
乙酰丙酸甲酯	$C_6H_{10}O_3$	35.8	46.0	57.4	67.2	74.0	87.4	102.3	115.6	124.8	143.9	166.0	184.9	197.7	
乙酰丙酸乙酯	$C_7H_{12}O_3$	43.3	53.5	64.9	74.8	81.6	95.3	110.5	123.8	133.1	151.4	173.0	192.6	206.2	
乙酰丙酸正丙酯	$C_8H_{14}O_3$	55.7	65.9	77.3	87.2	94.1	107.7	122.8	136.6	146.0	165.6	188.2	207.6	221.2	
乙酰丙酸异丙酯	$C_8H_{14}O_3$	44.1	54.2	65.5	75.4	82.2	95.9	111.0	124.1	133.4	152.4	174.9	194.8	208.2	
乙酰丙酸异丁酯	$C_9H_{16}O_3$	61.0	71.3	82.9	93.0	100.0	113.8	129.0	142.9	152.3	171.8	195.2	215.6	229.9	
乙酰丙酸正戊酯	$C_{10}H_{18}O_3$	77.0	88.0	100.3	110.9	118.0	132.7	148.5	161.6	171.4	192.7	216.8	238.1	253.2	
乙酰丙酸异戊酯	$C_{10}H_{18}O_3$	71.3	82.3	94.4	104.9	112.5	127.4	143.9	158.5	168.4	188.3	212.0	233.2	247.9	
乙酰丙酸正己酯	$C_{11}H_{20}O_3$	85.4	97.1	109.9	120.9	128.4	143.3	159.9	174.8	184.9	205.5	230.0	251.7	266.8	
乙醇酸乙酯	$C_4H_8O_3$	10.7	20.0	30.4	39.5	45.4	57.8	71.6	84.0	92.4	109.3	129.1	146.4	158.2	
乙醇酸仲丁酯	$C_6H_{12}O_3$	24.6	34.2	45.0	54.4	60.7	73.6	87.6	100.3	108.9	126.6	146.8	164.7	177.5	
N,*N*-二乙基氨羰基甲酸乙酯	$C_8H_{15}NO_3$	71.4	83.1	96.1	107.3	115.1	130.6	146.9	161.7	171.8	192.5	216.2	237.1	252.0	
二甘醇双氯乙酸酯	$C_8H_{12}C_{12}O_5$	143.4	155.8	169.3	181.0	189.0	204.8	221.4	235.5	244.5	262.4	282.9	300.6	313.0	
二苯基-2-甲苯基硫代磷酸酯	$C_{18}H_{17}O_3PS$	156.9	164.3	172.8	181.2	192.4	209.2	223.7	236.7	245.2	261.9	281.3	298.3	310.0	
二香芹基-(6-氯-2-联苯基)磷酸酯	$C_{32}H_{34}ClO_4$	199.6	211.3	224.3	235.4	243.0	257.7	273.3	286.8	296.4	315.0	333.9	349.9	361.0	
乙酸乙烯酯	$C_4H_6O_2$	−50.8	−43.5	−34.9	−27.4	−22.3	−12.1	−0.4	10	17.0	31.1	47.9	62.5	72.5	
乙酸丁子香酯	$C_{12}H_{14}O_3$	96.9	108.8	122.0	133.3	141.3	157.0	174.6	189.9	200.4	222.0	246.6	267.6	282.0	295
乙酸冰片酯(右旋)	$C_{12}H_{20}O_2$	42.6	53.7	66.0	76.6	84.0	98.9	115.8	131.3	141.4	161.8	186.4	208.1	223.0	29
乙酸甲酯	$C_3H_6O_2$	−59.7	−53.0	−45.1	−38.0	−33.4	−23.8	−13.1	−3.4	3.3	16.9	32.9	47.3	57.8	−98.7
乙酸乙酯	$C_4H_3O_2$	−46.2	−38.9	−30.4	−22.9	−17.8	−7.9	3.5	13.6	20.6	34.8	51.6	66.6	77.1	−82.4

续表

名 称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
乙酸正丙酯	$C_5H_{10}O_2$	−29.7	−21.8	12.8	−4.8	0.5	10.9	22.9	33.8	41.2	56.3	74.0	90.2	101.8	−92.5
乙酸异丙酯	$C_5H_{10}O_2$	−41.2	−33.5	−24.6	−16.8	−11.06	−1.0	11.1	21.9	29.2	44.1	61.8	77.7	89.0	
乙酸异丁酯	$C_6H_{12}O_2$	−24.4	−16.0	−6.4	2.1	7.9	19.7	32.9	44.6	52.6	69.2	88.7	106.0	118.0	−98.9
乙酸异戊酯	$C_7H_{14}O_2$	−3.4	5.5	15.6	24.4	30.2	42.1	55.6	67.6	75.8	92.8	112.6	130.0	142.0	
乙酸-2-苯氧基乙酯	$C_{10}H_{12}O_3$	77.9	89.9	103.1	114.4	121.8	137.2	154.3	169.7	180.1	201.1	224.7	245.3	259.7	−6.7
乙酸里哪醇酯	$C_{12}H_{20}O_2$	51.4	61.7	73.3	83.4	90.2	104.5	120.3	134.2	143.6	163.4	186.2	206.1	220.0	
乙酸-2-硝基苯酯	$C_8H_7NO_4$	95.8	106.6	118.5	128.9	136.0	149.6	165.2	178.3	186.6	204.2	224.5	241.6	253.0	
乙酸-2-(4-叔丁基苯氧基)乙酯	$C_{14}H_{20}O_3$	113.1	125.6	139.2	151.0	159.0	175.5	193.4	208.6	218.9	240.0	265.8	288.8	304.4	
乙酸-2-氰基-2-丁基酯		38.0	48.2	59.6	69.5	76.3	89.8	104.7	117.8	126.4	143.6	164.1	182.4	195.2	
乙酸香茅酯	$C_{12}H_{22}O_2$	70.9	80.6	91.5	101.0	107.5	120.1	133.9	146.2	154.1	170.4	189.4	205.7	217.0	
乙酸苯酯	$C_8H_8O_2$	34.2	44.4	55.8	65.6	72.3	85.9	100.9	114.3	123.5	142.1	163.7	182.8	195.9	
乙酸苄酯	$C_9H_{10}O_2$	40.7	51.7	63.8	74.3	81.5	95.7	111.8	125.9	135.5	155.6	178.7	199.2	213.5	−51.5
乙酸盖酯	$C_{12}H_{22}O_2$	53.1	64.1	76.2	86.7	93.9	108.5	124.6	139.1	148.6	168.6	192.3	212.9	227.0	
乙酸牻牛儿醇酯	$C_{12}H_{20}O_2$	69.1	80.4	92.8	103.7	111.4	126.2	142.4	156.4	166.3	186.5	209.5	229.6	243.3	
二香芹基-(2-甲苯基)磷酸酯	$C_{27}H_{33}O_4P$	175.8	187.0	199.5	210.1	216.4	230.2	244.9	256.9	265.1	281.7	301.1	318.2	330.0	
二氧丁二酸二乙酯	$C_8H_{10}O_6$	65.8	76.6	88.5	98.9	106.0	120.2	136.2	149.9	159.3	178.6	200.8	220.2	233.5	
二氯乙酸甲酯	$C_3H_4Cl_2O_2$	−0.2	8.6	18.6	27.4	33.2	45.0	58.3	70.2	78.3	94.8	114.0	131.1	143.0	
二氯乙酸乙酯	$C_4H_6Cl_2O_2$	6.0	15.3	25.7	34.8	41.0	53.5	67.4	79.9	88.6	106.3	126.8	144.4	156.5	
二氯乙酸异丁酯	$C_6H_{10}Cl_2O_2$	24.8	34.6	45.5	55.1	61.8	75.1	89.8	102.8	111.9	130.1	150.9	169.6	183.0	
二氯磷酸-2-联苯酯	$C_{12}H_9Cl_2PO$	133.1	146.0	160.1	172.1	180.2	197.0	215.4	231.5	242.3	264.4	290.1	312.7	328.5	
二氯磷酸-4-叔丁苯酯	$C_{10}H_{13}Cl_2O_2P$	90.8	104.0	118.3	130.7	139.0	156.0	175.3	192.5	204.2	228.3	256.0	281.1	299.0	
二氯磷酸苯酯	$C_6H_5Cl_2O_2P$	62.3	73.6	86.0	96.8	104.0	118.8	135.5	149.7	159.4	179.8	202.9	224.0	239.5	
十二烷酸甲酯	$C_{13}H_{26}O_2$	83.2	94.9	107.8	118.9	126.7	141.9	158.4	172.7	182.4	—	—	—	—	5
十四烷酸甲酯	$C_{15}H_{30}O_2$	110.3	122.2	135.4	146.7	154.3	170.3	187.7	203.2	213.6	234.9	259.1	280.6	295.8	18.5
十六烷酸甲酯	$C_{17}H_{34}O_2$	129.3	142.0	155.9	167.9	176.8	194.2	—	—	—	—	—	—	—	30
丁二酸二乙酯	$C_8H_{14}O_4$	50.3	61.3	73.4	83.9	90.8	104.9	120.5	134.3	143.3	162.2	184.1	203.2	216.5	−20.8
异丁二酸二乙酯	$C_8H_{14}O_4$	35.8	46.1	57.6	67.5	74.3	88.1	103.6	117.5	126.8	145.7	167.8	187.5	201.3	
丁二酸二正丙酯	$C_{10}H_{18}O_4$	72.9	84.6	97.5	108.5	115.9	130.9	147.2	161.8	171.8	192.3	216.0	236.6	250.8	
丁酸冰片酯	$C_{14}H_{24}O_2$	69.5	80.9	93.5	104.3	111.7	126.7	143.1	157.7	167.7	188.0	211.7	232.5	247.0	
异丁酸冰片酯	$C_{14}H_{24}0_2$	65.5	77.0	89.7	100.7	107.9	122.9	139.5	153.7	163.5	184.1	207.7	228.5	243.0	
丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	−29.8	−21.9	−12.9	−4.9	0.4	11.3	23.7	34.3	41.5	56.5	74.8	91.0	102.3	
异丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	−37.1	−29.3	−20.3	−12.4	−7.3	3.2	15.2	25.8	33.1	48.0	65.7	81.5	92.6	−84.7

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
正丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_2$	−21.6	−13.3	−3.7	4.7	10.4	22.1	35.2	46.8	54.8	71.4	91.1	108.7	121.0	−93.3
异丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_2$	−27.4	−19.3	−9.9	−1.7	3.7	15.0	27.7	39.0	46.7	62.7	81.6	98.3	110.0	−88.2
丁酸正丙酯	$C_7H_{14}O_2$	−5.0	3.9	14.0	22.8	28.9	41.1	54.9	66.9	75.2	92.4	112.6	130.4	142.7	−95.2
异丁酸正丙酯	$C_7H_{14}O_2$	−9.5	−0.9	8.9	17.5	23.3	35.0	48.0	59.6	67.3	83.4	103.1	121.1	133.9	
异丁酸异丙酯	$C_7H_{14}O_2$	−19.4	−11.2	−1.8	6.5	12.2	23.5	36.2	47.9	55.7	71.8	91.3	108.5	120.5	
丁酸异丁酯	$C_8H_{16}O_2$	0.9	10.5	21.3	30.8	36.9	49.8	64.6	77.6	86.4	104.6	126.2	144.5	156.9	
异丁酸异丁酯	$C_8H_{16}O_2$	0.6	9.6	19.8	28.7	34.8	46.7	60.5	72.5	80.7	97.7	117.5	135.1	147.5	−80.7
正丁酸异戊酯	$C_9H_{18}O_2$	17.4	27.2	38.3	47.9	54.4	67.7	82.8	96.1	105.1	123.9	145.6	165.0	178.6	
异丁酸异戊酯	$C_9H_{18}O_2$	11.1	20.7	31.5	40.9	47.3	60.4	74.9	87.9	96.8	115.0	136.5	155.5	168.8	
正丁酸牻牛儿醇酯	$C_{14}H_{24}O_2$	92.5	103.5	115.6	126.1	133.1	147.2	162.7	176.4	185.6	204.6	225.8	244.3	257.4	
异丁酸牻牛儿醇酯	$C_{14}H_{24}O_2$	86.6	97.6	109.9	120.4	127.2	141.2	156.7	170.2	179.5	198.3	219.3	237.8	251.0	
顺丁烯二酸二甲酯	$C_6H_{12}O_4$	41.6	52.1	63.7	73.8	80.6	94.6	110.0	123.3	132.4	150.9	172.5	191.7	205.0	
顺丁烯二酸二乙酯	$C_8H_{12}O_4$	53.0	63.9	76.0	86.5	93.8	108.5	124.4	138.4	147.8	167.8	191.3	211.4	225.0	
反丁烯二酸二乙酯	$C_8H_{12}O_4$	49.0	59.8	71.7	82.1	89.3	103.5	119.3	133.6	143.1	162.4	185.5	205.2	218.5	0.6
三氯乙酸乙酯	$C_4H_6Cl_3O_2$	17.1	26.5	37.0	46.3	52.4	64.8	78.7	91.0	99.6	117.2	137.1	154.7	167.0	
己二酸二乙酯	$C_{10}H_{18}O_4$	69.0	81.7	95.7	107.7	116.0	131.5	147.2	161.6	171.1	189.2	209.9	227.8	240.0	−21
异己内酯	$C_6H_{10}O_2$	34.1	44.9	56.9	67.3	74.3	88.8	104.8	119.1	128.8	148.3	171.5	192.5	207.0	
(左旋)异己氨酸乙酯	$C_8H_{17}O_2$	23.3	34.7	47.3	58.2	65.8	80.9	97.9	113.4	123.4	141.3	159.5	174.2	184.0	
己酸甲酯	$C_7H_{14}O_2$	1.3	10.8	21.5	30.7	36.8	49.3	63.3	76.0	84.3	101.2	121.0	138.2	150.0	
异己酸乙酯	$C_8H_{16}O_2$	7.4	16.8	27.3	36.6	42.7	55.5	69.6	82.2	90.8	108.7	129.8	148.0	160.4	
中糠酸二乙酯	$C_9H_{14}O_4$	58.6	69.4	81.5	91.9	99.2	113.6	129.7	143.9	153.4	173.2	195.9	215.4	229.0	
反中糠酸二甲酯	$C_7H_{10}O_4$	42.7	53.2	64.8	74.9	81.9	95.7	110.8	124.1	133.3	151.9	173.7	192.8	206.0	
水杨酸甲酯	$C_8H_8O_3$	49.9	60.5	72.2	82.5	89.4	103.4	118.9	132.7	142.0	162.2	186.7	208.2	223.2	−8.3
水杨酸乙酯	$C_9H_{10}O_2$	56.9	68.0	80.3	90.9	98.1	112.5	128.9	143.5	153.2	173.5	196.8	217.2	231.5	1.3
亚甲基丁二酸二甲酯	$C_7H_{10}O_4$	65.7	75.0	85.6	94.8	101.2	113.8	127.3	139.2	147.0	162.8	181.5	197.3	208.0	38
亚甲基丁二酸二乙酯	$C_9H_{14}O_4$	46.9	58.1	70.4	81.2	88.8	103.9	120.5	135.6	145.7	166.9	192.0	213.4	227.9	
甲替氨基甲酸乙酯	$C_4H_9NO_2$	22.9	32.2	42.6	51.8	57.9	70.3	84.2	96.5	104.7	121.5	141.1	158.2	170.0	
甲基丙烯酸甲酯	$C_5H_8O_2$	−33.4	−25.8	−17.1	−9.3	−3.8	6.4	18.9	31.0	39.5	55.4	73.6	89.9	101.0	
原甲酸三乙酯	$C_7H_{16}O_3$	2.1	11.0	21.1	29.9	35.6	47.6	61.1	72.7	80.7	97.5	117.0	134.1	146.0	
甲酸冰片酯	$C_{11}H_{18}O_2$	42.8	53.5	65.4	75.7	83.1	97.4	113.5	127.7	137.4	156.9	179.8	200.1	214.0	
甲酸牻牛儿醇酯	$C_{11}H_{25}O_2$	57.5	68.5	80.7	91.2	98.3	112.9	128.8	143.1	152.6	172.5	195.7	215.9	230.0	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
甲酸甲酯	$C_2H_4O_2$	−76.5	−70.4	−63.1	−56.5	−52.3	−43.6	−33.7	−24.6	−18.5	−5.9	9.2	22.6	32.0	−99.8
甲酸乙酯	$C_3H_6O_2$	−63.0	−56.4	−48.6	−41.6	−37.0	−27.5	−16.7	−7.2	−0.6	12.9	29.5	44.2	54.3	−79
甲酸正丙酯	$C_4H_8O_2$	−45.8	−38.4	−29.7	−22.1	−17.0	−6.7	5.0	15.7	23.0	37.7	54.9	70.3	81.3	−92.9
甲酸异丙酯	$C_4H_8O_2$	−54.6	−47.6	−39.4	−32.1	−27.0	−17.0	−5.7	4.5	11.5	26.0	43.0	57.8	68.3	
甲酸正丁酯	$C_5H_{10}O_2$	−29.5	−21.4	−12.2	−4.0	1.4	12.6	25.4	36.6	44.2	59.9	78.1	94.4	106.0	
甲酸异丁酯	$C_5H_{10}O_2$	−35.7	−27.8	−18.8	−10.8	−5.4	5.6	18.1	29.2	36.7	52.1	70.6	86.9	98.2	−95.3
甲酸仲丁酯	$C_5H_{10}O_2$	−37.4	−29.6	−20.6	−12.7	−7.5	3.1	15.4	26.4	33.7	48.9	67.1	82.8	93.6	
甲酸异戊酯	$C_6H_{12}O_2$	−20.8	−12.2	−2.5	6.1	12.0	24.2	37.6	49.7	58.1	74.8	94.1	111.2	123.3	
甲酸盏酯	$C_{11}H_{20}O_2$	43.0	54.0	66.2	76.7	83.9	98.7	115.3	129.7	139.5	159.8	183.6	204.5	219.0	
丙二酸二甲酯	$C_5H_8O_4$	31.4	40.8	51.3	60.6	66.7	79.1	93.2	106.0	114.5	131.5	151.1	168.5	180.7	−62
丙二酸二乙酯	$C_7H_{12}O_4$	35.9	46.4	58.2	68.4	75.4	89.3	105.5	119.3	128.3	146.5	167.5	186.0	198.9	−49.8
丙烯酸-2-乙基己酯	$C_{11}H_{20}O_2$	45.9	56.5	68.3	78.6	85.8	99.8	115.9	130.1	139.6	158.8	181.7	202.1	216.0	
丙烯酸甲酯	$C_4H_6O_2$	−46.5	−39.1	−30.6	−23.0	−71.9	−7.7	3.7	14.1	21.5	36.3	53.9	69.4	80.2	
丙烯酸乙酯	$C_5H_8O_2$	−32.4	−24.8	−15.9	−8.0	2.6	7.9	20.0	30.5	37.8	53.4	71.8	88.1	99.5	−71.2
丙烯酸正丁酯	$C_7H_{12}O_2$	−4.0	5.1	15.3	24.2	30.3	42.7	56.7	69.1	77.6	95.2	115.9	134.4	147.4	−64.6
丙烯酸正辛酯	$C_{11}H_{20}O_2$	54.1	65.4	77.8	88.6	95.9	110.7	127.6	141.8	151.0	170.4	193.6	213.6	227.0	
丙酸甲酯	$C_4H_8O_2$	−44.9	−37.3	−28.6	−20.9	−16.0	−6.0	5.4	15.7	22.7	36.9	54.0	69.2	79.8	−87.3
丙酸乙酯	$C_5H_{10}O_2$	−30.9	−23.3	−14.4	−6.6	−1.2	9.3	21.3	32.0	39.0	53.9	71.8	87.8	99.1	−72.6
丙酸丙酯	$C_6H_{16}O_2$	−17.4	−9.1	0.4	8.7	14.5	26.0	38.8	50.4	58.3	74.4	93.5	110.5	122.4	−76
丙酸异丁酯	$C_7H_{14}O_2$	−5.6	3.0	12.9	21.6	27.4	39.1	52.2	64.1	72.3	88.7	107.8	124.9	136.8	−71
丙酸异戊酯	$C_8H_{16}O_2$	4.8	14.4	25.1	34.5	40.9	53.8	68.5	81.5	90.1	108.1	129.1	147.4	160.2	
丙酸冰片酯	$C_{13}H_{22}O_2$	60.2	71.4	83.9	94.6	101.9	116.7	132.9	147.1	157.0	177.5	200.9	221.1	235.0	
戊二酸二乙酯	$C_9H_{16}O_4$	61.2	72.4	84.9	95.7	103.3	118.4	135.0	149.3	159.1	179.5	202.6	222.9	237.0	
γ-戊内酯	$C_5H_8O_2$	33.2	44.1	56.2	66.7	73.8	88.3	98.5	115.2	128.1	147.9	171.6	192.8	207.5	
异戊酸甲酯	$C_6H_{12}O_2$	−22.3	−14.1	−4.7	3.6	9.2	20.8	33.6	44.9	52.8	69.0	88.1	105.0	116.7	
异戊酸乙酯	$C_7H_{14}O_2$	−9.4	−0.8	9.1	17.7	23.6	35.6	48.8	60.6	68.7	85.4	105.1	122.4	134.3	−99.3
异戊酸丙酯	$C_8H_{16}O_2$	4.4	13.8	24.3	33.6	39.8	52.2	66.1	78.7	87.4	105.1	125.7	143.7	155.9	
异戊酸异丁酯	$C_9H_{18}O_2$	12.3	21.9	32.6	42.0	48.4	61.4	75.9	88.7	97.5	115.7	136.9	155.7	168.7	
异戊酸异戊酯	$C_{10}H_{20}O_2$	22.9	33.4	45.1	55.3	62.5	77.0	93.0	106.6	116.3	136.4	159.3	179.7	194.0	
肉桂酸苄酯	$C_{16}H_{14}O_2$	168.8	181.5	195.4	207.3	215.0	231.4	248.4	262.8	272.8	293.5	316.7	336.4	350.0	39
辛酸甲酯	$C_9H_{18}O_2$	30.1	40.6	52.4	62.5	69.2	82.7	97.9	111.5	120.4	138.8	160.4	179.6	193.0	−40

续表

名 称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
邻苯二甲酸二甲酯	$C_{10}H_{10}O_4$	95.5	107.7	121.2	132.8	140.8	156.7	174.4	189.8	200.5	222.3	246.9	268.6	283.7	
邻苯二甲酸二乙酯	$C_{12}H_{14}O_4$	103.9	116.3	130.0	141.7	149.5	165.8	183.8	199.7	210.3	232.2	256.8	278.5	294.0	
邻苯二甲酸二丁酯	$C_{16}H_{22}O_4$	142.9	156.2	170.7	183.1	191.3	208.2	227.1	243.4	254.3	276.3	302.0	324.5	340.0	
3-苯基丙烯酸甲酯	$C_{10}H_{10}O_2$	72.7	84.6	97.8	109.1	116.6	132.5	149.9	165.5	176.4	198.7	224.0	246.7	263.0	33.4
反苯基丙烯酸乙酯	$C_{11}H_{12}O_2$	84.7	92.4	101.3	110.2	123.2	143.0	160.8	176.8	187.2	208.6	233.8	255.8	271.0	12
苯甲酸甲酯	$C_8H_8O_2$	35.3	44.9	55.7	65.2	17.8	85.3	100.6	113.7	122.8	141.9	164.5	185.0	199.5	−12.5
苯甲酸乙酯	$C_9H_{10}O_2$	39.8	50.6	62.5	72.9	80.0	94.5	110.6	124.9	134.7	154.8	178.1	198.8	213.4	−34.6
苯甲酸丙酯	$C_{10}H_{12}O_2$	50.2	61.5	73.9	84.7	91.9	107.0	123.9	139.0	149.0	169.7	194.3	215.9	231.0	−51.6
苯甲酸异丁酯	$C_{11}H_{14}O_2$	59.5	71.0	83.6	94.6	102.2	117.2	133.9	148.1	157.8	178.2	202.1	222.9	237.0	
苯甲酸异戊酯	$C_{12}H_{16}O_2$	67.0	79.7	93.6	105.6	114.3	131.7	150.0	166.6	177.6	199.5	224.7	246.7	262.0	
苯甲酸苯酯	$C_{13}H_{10}O_2$	101.4	115.0	129.9	142.6	150.8	168.5	188.5	206.0	217.7	242.1	270.8	296.2	314.0	70.5
苯甲酸盂酯	$C_{17}H_{24}O_2$	118.5	130.5	143.8	155.2	163.2	179.0	196.2	211.5	221.7	242.7	266.7	287.0	301.0	54.5
苯酰乙酸乙酯	$C_{11}H_{12}O_3$	103.3	114.4	126.7	137.3	144.3	159.5	175.0	188.1	197.1	215.0	235.5	253.1	265.0	
1,2-亚苯基二乙酸酯	$C_{10}H_{10}O_4$	93.1	105.5	119.1	130.8	138.9	154.6	171.7	187.2	197.6	218.5	242.6	263.6	278.0	
(左旋)苹果酸二甲酯	$C_6H_{10}O_5$	71.1	82.1	94.3	104.9	112.2	126.9	142.7	156.5	166.3	186.5	209.4	229.1	242.6	
苹果酸二乙酯	$C_8H_{14}O_5$	76.2	87.7	100.4	111.4	118.9	134.1	150.3	164.8	175.0	195.4	219.0	239.4	253.4	
癸二酸二甲酯	$C_{12}H_{22}O_4$	98.4	112.5	127.8	140.9	149.2	167.2	187.0	203.6	213.9	234.7	258.9	279.5	293.5	38
癸二酸二乙酯	$C_{14}H_{26}O_4$	120.6	132.6	145.8	157.2	165.3	182.0	199.6	214.3	224.9	245.9	269.6	290.8	305.5	1.3
癸酸甲酯	$C_{11}H_{22}O_2$	59.2	70.7	83.4	94.4	101.8	116.3	131.8	144.9	153.7	172.3	193.6	211.6	224.0	−18
草酸二乙酯	$C_6H_{10}O_4$	43.8	53.1	63.5	72.5	78.6	90.9	104.3	116.2	124.1	139.8	158.1	174.3	185.7	−40.6
草酸二异丁酯	$C_{10}H_{18}O_4$	59.0	69.8	81.7	92.1	99.3	113.6	129.8	143.9	153.4	173.5	196.0	215.7	229.5	
草酸二异戊酯	$C_{12}H_{22}O_4$	80.7	92.6	105.7	117.0	124.8	140.4	157.6	172.8	183.1	204.5	229.1	250.4	265.0	
柠康酸二甲酯	$C_7H_{10}O_4$	46.7	57.2	68.9	79.1	86.0	99.9	115.3	128.9	137.9	156.5	178.3	197.3	210.5	
顺柠康酸二乙酯	$C_9H_{14}O_4$	55.5	66.5	78.7	89.2	96.7	111.4	127.8	142.2	151.7	172.0	196.0	216.4	230.3	
柠檬酸三甲酯	$C_9H_{14}O_7$	99.9	115.8	132.9	147.1	154.3	169.7	186.6	201.3	211.2	231.3	254.2	273.7	287.0	78.5
柠檬酸三乙酯	$C_{12}H_{20}O_7$	176.4	161.6	148.0	139.0	141.6	159.4	181.8	198.0	208.7	231.1	256.5	278.5	294.0	
对氨苯基砷酸二甲酯	$C_8H_{12}AsNO$	11.4	20.7	31.2	40.4	46.5	59.0	73.0	85.2	93.5	111.0	131.3	148.7	160.5	
对氨苯基砷酸二乙酯	$C_{10}H_{16}AsNO$	34.4	43.7	54.2	63.4	69.5	82.0	95.9	108.3	116.5	133.4	152.6	169.3	181.0	
氨基甲酸乙酯	$C_3H_7NO_2$	—	—	—	66.5	72.6	85.0	98.9	111.3	119.3	135.7	155.3	172.3	184.0	49
氨基甲酸丙酯	$C_4H_9NO_2$	48.7	58.3	69.0	78.4	84.7	97.2	111.1	123.1	131.2	147.5	166.8	183.6	195.0	
氨基甲酸异丁酯	$C_5H_{11}NO_2$	—	—	—	84.5	90.9	103.9	118.4	131.0	139.6	157.0	177.1	194.5	206.5	65

续表

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
邻氨基苯甲酸甲酯	$C_8H_9NO_2$	72.8	85.0	98.4	110.0	117.7	133.8	151.6	167.5	178.4	201.2	227.2	250.2	266.5	24
氨基苯甲酸乙酯	$C_9H_{11}NO_2$	104.3	113.4	123.6	132.5	138.6	150.1	162.7	174.0	181.4	196.2	212.8	227.0	237.0	52.5
右旋酒石酸二甲酯	$C_6H_{10}O_6$	97.3	109.4	122.7	134.2	141.8	157.1	174.3	189.6	199.9	220.5	244.3	265.4	280.0	61.5
外消旋酒石酸二甲酯	$C_6H_{10}O_6$	95.6	107.8	121.2	132.8	140.8	156.7	174.2	189.6	200.2	221.8	246.5	267.6	282.0	89
右旋酒石酸二乙酯	$C_8H_{14}O_6$	97.3	109.3	122.6	134.0	141.6	157.0	174.2	189.7	199.8	220.3	244.2	265.3	280.0	17
外消旋酒石酸二乙酯	$C_8H_{14}O_6$	95.1	107.5	121.0	132.7	140.6	156.4	173.7	188.9	199.2	219.9	243.7	265.0	280.0	
右旋酒石酸正丙酯	$C_{10}H_{18}O_6$	110.7	123.2	136.9	148.7	156.7	172.9	191.1	207.3	217.9	239.5	264.5	287.0	303.0	
右旋酒石酸异丙酯	$C_{10}H_{18}O_6$	99.1	110.8	123.6	134.6	142.0	156.9	173.8	188.5	198.5	218.5	241.5	261.4	275.0	
右旋酒石酸二异丁酯	$C_{12}H_{22}O_6$	112.5	125.9	140.4	152.9	161.7	179.6	199.4	216.8	228.9	253.2	281.3	306.5	324.0	73.5
羟基酸甲酯	$C_3H_6O_3$	6.1	15.2	25.5	34.4	40.3	52.3	65.8	78.2	86.5	103.3	122.9	139.9	151.5	
氯二羟酸乙酯	$C_4H_6ClO_3$	−8.4	0.2	10.1	18.7	24.8	36.5	49.6	61.7	69.7	86.1	105.8	123.1	135.0	
氯二羟酸丙酯	$C_6H_7ClO_3$	6.5	14.9	24.5	33.0	38.7	50.1	62.7	73.9	81.4	96.8	114.9	134.2	150.0	
α-氯代丙酸乙酯	$C_5H_9ClO_2$	3.2	12.0	22.1	30.9	36.8	48.7	61.8	73.8	82.0	98.8	117.8	134.6	146.5	
氯乙酸甲酯	$C_3H_5ClO_2$	−6.0	2.1	11.5	19.7	25.2	36.2	48.5	59.7	67.1	82.4	101.1	118.1	130.3	−31.9
氯乙酸乙酯	$C_4H_7ClO_2$	−2.6	6.7	17.1	26.2	32.3	44.6	58.5	70.6	78.7	95.4	115.0	132.3	144.2	−26
氯乙酸异丙酯	$C_5H_9ClO_2$	0.3	9.4	19.8	28.9	35.0	47.7	62.0	74.4	82.9	100.1	119.5	136.5	148.6	
氯乙酸仲丁酯	$C_6H_{11}ClO_2$	13.4	22.8	33.3	42.6	49.1	62.1	76.6	89.4	98.0	115.4	136.4	155.0	167.8	
氯乙酸-2-氯乙酯	$C_4H_6Cl_2O_2$	42.1	52.1	63.2	73.0	80.0	93.7	108.8	122.3	131.7	150.6	172.4	191.7	205.0	
氯磷酸二苯酯	$C_{12}H_{10}ClPO$	115.3	130.8	147.5	161.9	172.9	194.3	217.3	238.3	252.8	284.2	321.1	354.3	378.0	
氰基乙酸乙酯	$C_5H_7NO_2$	64.0	73.8	84.7	94.3	100.6	113.6	127.4	138.9	146.3	161.7	179.8	195.3	206.0	
异氰酸苯酯	C_7H_5NO	6.9	16.5	27.3	36.8	43.1	56.2	70.8	83.9	92.8	111.4	133.1	152.2	165.6	
3-硝基苯甲酸乙酯	$C_9H_9NO_4$	103.2	115.7	129.4	141.1	148.7	165.4	184.1	200.4	211.2	233.5	259.3	282.0	298.0	47
硝酸异戊酯	$C_5H_{11}NO_2$	1.8	10.6	20.7	29.5	35.3	47.5	61.2	72.9	81.2	98.2	117.8	135.2	147.5	
硫代磷酸三酯	$C_{18}H_{12}Cl_3O_3PS$	183.8	195.0	207.4	218.1	225.2	239.8	254.9	267.8	276.4	293.9	313.5	330.0	341.3	
硫氰酸甲酯	C_2H_3NS	−17.5	−8.5	1.6	10.5	16.5	28.7	42.4	54.6	63.0	80.7	101.6	120.0	132.9	−51
异硫氰酸甲酯	C_2H_3NS	−38.6	−28.5	−17.3	−7.4	−0.5	13.7	30.2	43.9	52.2	68.9	88.9	106.6	119.0	35.5
异硫氰酸乙酯	C_3H_5NS	−16.7	−7.7	2.4	11.4	17.5	30.1	44.1	56.3	64.6	81.5	101.3	118.8	131.0	−5.9
异硫氰酸烯丙酯	C_4H_5NS	−6.1	4.4	16.0	26.1	32.7	45.9	60.5	72.8	81.5	99.3	120.3	138.5	150.7	−80
异硫氰酸苄酯	C_8H_2NS	75.2	86.1	98.2	108.7	115.8	130.2	145.8	159.7	169.4	188.6	210.6	229.8	243.0	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
异硫氰酸苯酯	C_7H_5NS	42.9	53.9	66.0	76.5	83.7	104.3	119.0	129.2	139.1	159.5	183.4	204.2	218.5	−21.0
硫酸二乙酯	$C_4H_{10}O_4S$	43.0	53.3	64.8	74.9	81.8	95.6	110.8	124.6	134.2	153.2	175.5	195.5	209.5	−25.0
亚硫酸二乙酯	$C_4H_{10}O_3S$	6.5	15.6	25.9	35.0	41.1	53.7	67.6	80.1	88.8	106.7	127.7	146.1	159.0	
α-溴异丁酸乙酯	$C_8H_{11}BrO_2$	6.9	16.5	27.2	36.6	42.7	55.6	70.1	83.0	91.9	110.4	131.8	150.5	163.6	
碳酸二乙酯	$C_5H_{10}O_3$	−13.3	−5.0	4.6	13.0	18.8	30.4	43.3	54.6	62.6	78.5	97.3	114.1	125.8	−43
樟脑三酸三乙酯	$C_{15}H_{26}O_6$	—	—	—	151.2	159.2	175.8	193.7	209.2	219.6	240.6	265.0	286.4	301.0	135
磷酸三甲酯	$C_3H_9O_4P$	21.9	32.5	44.3	54.6	61.8	76.2	92.4	106.2	115.6	135.3	157.8	178.2	192.7	
磷酸三苯酯	$C_{18}H_{15}O_4P$	187.7	202.3	218.1	231.7	241.6	260.9	281.2	299.8	312.3	337.5	366.5	393.5	413.5	49.4
磷酸三甲苯酯	$C_{21}H_{21}O_4P$	150.1	161.6	174.2	185.1	192.1	206.4	222.3	236.0	244.7	262.7	283.5	301.1	313.0	
磷酸三甲代烯丙酯	$C_{12}H_{21}O_4P$	87.8	102.6	118.6	132.2	141.8	161.0	182.2	201.6	214.7	241.8	274.1	303.4	324.0	
磷酸三乙酯	$C_6H_{15}O_4P$	35.4	46.2	58.3	68.7	76.0	90.8	107.7	122.3	132.5	153.5	176.8	197.0	211.0	
糠酸乙酯	$C_7H_8O_4$	33.7	43.7	54.9	64.6	71.4	85.0	100.3	113.7	122.6	140.9	162.7	181.8	195.0	34

(2) $p \geqslant 101.3$kPa

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃												t_c/℃	p_c/MPa
甲酸甲酯	$C_2H_4O_2$	32.0	51.9	75.4	96.8	111.5	131.9	146.5	158.9	169.0	178.9	187.7	211.6	214.0	5.99
甲酸乙酯	$C_3H_6O_2$	54.3	75.9	101.6	125.3	141.6	163.6	179.3	193.0	204.2	214.8	224.1	—	235.3	4.74
甲酸正丙酯	$C_4H_8O_2$	81.3	104.2	132.3	158.1	175.8	199.7	216.7	231.8	244.1	—	—	—	264.8	4.00
甲酸异丁酯	$C_5H_{10}O_2$	98.2	121.7	148.5	174.0	191.8	216.0	233.2	248.0	260.1	—	—	—	278.0	3.85
乙二酸二甲酯	$C_4H_6O_4$	163.3	189.5	218.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	260.0	0.96
乙酸甲酯	$C_3H_6O_2$	57.8	79.4	104.4	127.6	143.6	165.0	180.3	193.4	204.2	214.8	224.1	—	233.7	4.69
乙酸乙酯	$C_4H_8O_2$	77.1	100.5	127.3	152.1	169.1	192.2	208.8	222.7	234.2	—	—	—	250.1	3.84
乙酸丙酯	$C_5H_{10}O_2$	101.8	126.7	155.7	181.9	199.9	224.5	242.0	256.4	268.2	—	—	—	276.2	3.36
丙酸甲酯	$C_4H_8O_2$	79.8	102.9	130.3	155.1	172.0	195.2	211.8	226.2	238.2	—	—	—	257.4	3.98
丙酸乙酯	$C_5H_{10}O_2$	99.1	123.7	152.7	179.1	197.1	221.7	239.2	252.7	263.7	—	—	—	272.8	3.36
丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	102.3	127.4	156.6	183.6	202.3	226.5	243.7	258.8	271.1	—	—	—	281.2	3.46
异丁酸甲酯	$C_5H_{10}O_2$	92.6	116.6	145.3	171.5	189.5	213.9	231.2	246.3	258.6	—	—	—	267.5	3.43
异丁酸乙酯	$C_6H_{12}O_2$	110.1	135.4	164.2	190.9	209.3	234.4	252.2	267.0	279.1	—	—	—	280.0	3.04

表 12.8.2 酯类液体的蒸气压（温度为变量）

（1） 单位：kPa

名称	温度/℃								
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲酸甲酯	2.456	8.937	25.99	63.73	136.9	261.7	462.5	764.0	1196
甲酸乙酯		2.899	9.572	25.88	60.02	123.4	230.3	390.1	630.4
甲酸丙酯				8.533	22.14	49.72	99.59	180.3	305.0
甲酸戊酯				0.817	2.631	7.199	17.28	37.22	73.31
乙酸甲酯①							1.732	4.729	11.39
乙酸乙酯			3.379	10.10	25.44	56.04	111.0	201.5	342.0
乙酸正丙酯				3.317	9.434	22.97	49.46	96.41	173.3
乙酸异丙酯			1.659	5.416	14.87	35.60	76.14	148.5	268.6
乙酸正丁酯					3.505	9.325	21.61	44.84	85.03
乙酸异丁酯				1.702	5.129	13.10	29.37	59.27	109.7
乙酸正戊酯					1.243	3.586	9.000	20.16	41.09
乙酸异戊酯					2.233	5.855	13.54	28.20	86.89
丙酸甲酯		2.476	8.365	23.01	54.07	112.3	211.4	368.6	603.7
丙酸乙酯				3.779	10.58	25.42	54.09	104.4	185.9
丙酸丙酯				1.409	4.207	10.77	24.39	49.93	94.08
丙酸异丁酯				0.813	2.542	6.759	15.73	32.81	62.48
丁酸甲酯			1.012	3.381	9.414	22.64	48.29	93.43	166.8
异丁酸甲酯			1.75	5.491	14.5	33.31	68.35	127.9	221.9
丁酸乙酯				1.754	5.066	12.53	27.39	54.16	98.70
异丁酸乙酯			0.743	2.484	6.956	16.90	36.61	72.11	131.3

名称	温度/℃								
	140	160	180	200	220	240	260	280	300
甲酸甲酯	1783	2567	3583	4882					
甲酸乙酯	968.9	1428	2034	2816	3811				
甲酸丙酯	487.5	743.2	1089	1544	2130	2873	3804		
甲酸戊酯	134.0	230.0	374.3	582.2	871.8	1264	1782	2456	3323
乙酸甲酯①	24.71	49.04	90.28	155.8	254.7	397.5	596.2	864.6	1219
乙酸乙酯	548.4	839.1	1234	1758	2438	3307			
乙酸正丙酯	285.6	452.4	685.7	1001	1418	1957	2644		
乙酸异丙酯	456.0	734.3	1132	1682	2425	3413			
乙酸正丁酯	149.7	247.6	388.8	584.4	846.7	1190	1630	2191	2900
乙酸异丁酯	189.3	312.5	486.0	726.1	1049	1473	2020	2718	
乙酸正戊酯	77.38	136.4	227.1	360.5	549.5	808.9	1156	1612	2201
乙酸异戊酯	95.86	160.5	255.2	388.6	570.1	810.3	1121	1517	2012
丙酸甲酯	939.0	1399	2012	2811	3835				
丙酸乙酯	307.8	485.4	733.1	1067	1508	2076	2801		
丙酸丙酯	165.4	266.6	413.4	614.2	880.6	1226	1665	2220	2916
丙酸异丁酯	110.3	182.9	287.7	433.0	628.2	884.6	1215	1636	2168
丁酸甲酯	278.5	440.4	665.6	969.4	1370	1890	2558	3415	
异丁酸甲酯	361.7	560.4	832.6	1196	1672	2287	3077		
丁酸乙酯	168.0	285.6	449.2	677.8	987.6	1397	1929	2610	
异丁酸乙酯	224.1	362.0	558.4	828.4	1190	1662	2271		

① 温度为 320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为 1677kPa、2264kPa、3005kPa 和 3939kPa。

（2）

名　称	温　度/℃										
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
乙二酸二甲酯				1.77	4.82	11.20	24.24	48.13	88.81	154.7	253.3
乙二酸二乙酯					1.23	3.68	9.52	21.13	43.80	83.36	147.7
乙酸乙烯酯	4.20	12.23	30.11	65.10	126.9	227.3	374.9	601.0	916.7	1342	1910
丙烯酸甲酯	2.86	8.61	21.34	48.00	97.26	180.8	313.1	511.1	794.0	1184	1704
丙烯酸乙酯		4.11	11.10	25.93	53.98	102.4	180.0	294.8	468.5	712.6	1043
丙烯酸丁酯			1.56	4.31	10.10	21.90	43.35	79.55	136.9	223.3	347.8
甲基丙烯酸甲酯	1.33	4.16	10.65	24.54	50.56	95.08	165.8	271.5	422.3	629.0	904.3
甲基丙烯酸乙酯		1.83	5.27	12.72	28.14	56.44	104.4	180.5	295.0	459.3	687.0
氨基甲酸乙酯	2.90	8.87	22.74	50.82	101.8	186.7	307.2	493.1	754.4	1109	1581
氰乙酸甲酯					1.05	2.78	6.58	13.65	26.96	49.61	85.98
氰乙酸乙酯					0.99	2.64	6.29	13.12	26.04	48.15	83.81
羟基乙酸乙酯				1.44	4.28	10.79	25.08	53.05	103.7	189.5	326.9
苯甲酸甲酯					1.52	3.91	8.90	18.37	34.91	61.92	103.6
对甲基苯甲酸甲酯						1.68	4.03	8.77	16.98	31.57	55.21
对苯二甲酸二甲酯①									2.69	5.76	11.07
邻苯二甲酸二丁酯②											1.58

名　称	温　度/℃										
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	398.2	602.1	880.3	1250	1734	2355	3141				
乙二酸二乙酯	246.5	391.4	595.8	876.5	1253	1753	2409				
乙酸乙烯酯	2624	3550									
丙烯酸甲酯	2384	3257	4364								
丙烯酸乙酯	1482	2049	2772								
丙烯酸丁酯	520.8	754.1	1061	1458	1964	2602					
甲基丙烯酸甲酯	1263	1722	2304	3035							
甲基丙烯酸乙酯	992.4	1394	1910	2567							
氨基甲酸乙酯	2197	2994									
氰乙酸甲酯	141.5	222.8	337.4	494.1	702.7	974.4	1322	1759	2303	2974	
氰乙酸乙酯	138.5	218.9	332.8	489.2	698.5	972.3	1324	1770	2327	3020	
羟基乙酸乙酯	537.3	846.6	1287	1898	2725	3830					
苯甲酸甲酯	164.9	251.3	363.9	521.4	726.8	989.5	1319	1727	2228	2838	3190^{410}
对甲基苯甲酸甲酯	91.59	145.1	221.1	325.4	464.7	646.4	878.7	1171	1534	1980	2524
对苯二甲酸二甲酯①	20.54	36.05	60.17	96.21	148.1	220.6	318.9	449.4	619.2	836.1	1109
邻苯二甲酸二丁酯②	3.56	7.39	14.22	25.71	44.01	71.85	112.5	170.1	248.8	352.1	494.8

① 温度为440℃、460℃、480℃时，其值分别为1449.4kPa、1870.1kPa和2385.0kPa。

② 温度为440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为682.05kPa、924.18kPa、1233.7kPa和1625.9kPa。

12.9 比 热 容

表 12.9.1 酯类气体定压比热容（Ⅰ） 单位：J/（mol·K）

名 称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲酸甲酯		48.11	57.65	66.44	74.48	81.89	88.68	94.83	100.4
甲酸乙酯		69.71	80.43	90.81	100.9	110.5	119.7	128.5	136.7
甲酸丙酯	61.88	75.61	88.76	101.4	113.3	124.7	135.5	145.6	155.1
甲酸戊酯		110.9	130.9	149.9	167.9	184.9	201.0	216.0	230.1
乙酸甲酯		59.95	70.42	80.81	91.06	101.3	111.5	121.6	131.8
乙酸乙酯		80.51	96.38	111.3	125.4	138.5	150.7	162.1	172.7
乙酸正丙酯			117.2	134.9	151.7	167.6	182.5	196.5	209.5
乙酸异丙酯		86.83	105.3	122.9	139.5	155.1	169.9	183.7	196.6
乙酸正丁酯		114.3	136.6	157.8	177.8	196.7	214.4	231.0	246.4
乙酸异丁酯		111.9	134.9	156.6	177.1	196.4	214.4	231.3	246.7
乙酸正戊酯			153.7	176.3	197.7	218.0	237.1	255.1	272.0
乙酸异戊酯		123.2	148.6	172.6	195.2	216.5	236.5	255.3	272.7
丙酸甲酯		77.12	90.56	103.5	115.8	127.7	138.9	149.5	159.5
丙酸乙酯			111.6	127.7	143.1	157.8	171.6	184.7	197.0
丙酸异丁酯		130.0	153.7	176.3	197.7	218.0	237.1	255.1	272.0
丁酸甲酯			111.6	127.7	143.1	157.8	171.6	184.7	197.0
异丁酸甲酯		88.01	106.5	124.0	140.6	156.3	171.0	184.8	197.7
丁酸乙酯			132.6	152.0	170.4	187.9	204.4	219.9	234.5

名 称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸甲酯	105.6	110.2	114.5	118.4	121.9	125.1	128.1	130.9	133.5
甲酸乙酯	144.4	151.6	158.1	163.9	169.0	173.3	176.9	183.8	181.5
甲酸丙酯	164.0	172.2	179.8	186.6	192.9	198.4	203.3	207.4	210.8
甲酸戊酯	243.2	255.4	266.6	276.9	286.3	294.7	302.2	308.8	314.5
乙酸甲酯	141.9	152.1	162.4	172.8	183.3	193.9	204.7	215.7	226.8
乙酸乙酯	182.4	191.3	199.5	207.0	213.7	219.7	225.1	229.7	233.8
乙酸正丙酯	221.6	232.8	242.9	252.1	260.2	267.3	273.4	278.5	282.5
乙酸异丙酯	208.6	219.7	229.9	239.2	247.6	255.1	261.8	267.6	272.6
乙酸正丁酯	260.8	273.9	285.9	296.8	306.5	315.1	322.5	328.7	333.9
乙酸异丁酯	261.4	274.6	286.7	297.6	307.3	315.9	323.3	329.6	334.8
乙酸正戊酯	287.8	302.5	316.1	328.7	340.2	350.7	360.1	368.5	375.8
乙酸异戊酯	289.0	304.0	317.9	330.6	342.1	352.6	361.9	370.2	377.4
丙酸甲酯	168.9	177.7	185.9	193.3	200.1	206.3	211.7	216.4	220.4
丙酸乙酯	208.6	219.3	229.3	238.5	246.9	254.4	261.2	267.1	272.2
丙酸异丁酯	287.8	302.5	316.1	328.7	340.2	350.7	360.1	368.5	375.8
丁酸甲酯	208.5	219.3	229.3	238.4	246.8	254.4	261.1	267.1	272.2
异丁酸甲酯	209.8	220.9	231.0	240.3	248.7	256.3	263.0	268.8	273.8
丁酸乙酯	248.2	260.9	272.7	283.6	293.5	302.5	310.6	317.8	324.1

表 12.9.2 酯类气体定压比热容（Ⅱ） 单位：J/（mol·K）

名称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
乙二酸二甲酯	93.37	105.6	117.5	129.0	140.0	150.4	160.3	169.5
乙二酸二乙酯①	135.4	154.2	172.1	189.2	205.4	220.8	235.3	248.7
乙酸乙烯酯②	79.26	90.64	101.5	111.8	121.6	130.8	139.5	147.6
丙烯酸甲酯	79.17	90.64	101.5	111.8	121.6	130.8	139.5	147.6
丙烯酸乙酯	100.3	114.9	128.8	141.9	154.4	166.0	177.0	187.2
丙烯酸丁酯	142.4	163.5	183.3	202.1	219.8	236.4	252.0	266.4
甲基丙烯酸甲酯	101.6	116.6	130.8	144.2	156.8	168.6	179.7	189.9
甲基丙烯酸乙酯③	122.7	140.9	158.1	174.3	189.5	203.8	217.1	229.5
氨基甲酸乙酯	94.24	105.6	116.5	127.0	137.1	146.6	155.6	164.0
氰乙酸甲酯	93.07	103.3	113.1	122.5	131.3	139.8	147.6	154.9
氰乙酸乙酯	114.3	127.7	140.6	152.9	164.6	175.6	186.0	195.7
羟基乙酸乙酯	115.6	128.3	140.4	152.1	163.1	173.5	183.4	192.6
苯甲酸甲酯	105.8	128.8	151.2	172.9	193.9	214.4	234.3	253.6
对甲基苯甲酸甲酯	128.0	152.8	176.0	197.8	218.1	237.1	254.6	270.9
对苯二甲酸二甲酯		179.2	205.0	229.3	252.0	273.2	292.9	311.0
邻苯二甲酸二丁酯④	278.1	324.8	368.7	409.9	448.4	484.4	517.9	548.8

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙二酸二甲酯	178.0	185.8	192.8	199.0	204.2	208.6	211.9	214.2
乙二酸二乙酯①	261.2	272.7	283.1	292.4	300.5	307.6	313.3	317.9
乙酸乙烯酯②	155.1	162.0	168.3	173.9	178.9	183.3	187.0	190.0
丙烯酸甲酯	155.1	162.0	168.3	173.9	178.9	183.3	187.0	190.0
丙烯酸乙酯	196.7	205.4	213.4	220.6	227.1	232.8	237.7	241.9
丙烯酸丁酯	279.9	292.3	303.7	314.0	323.4	331.8	339.1	345.6
甲基丙烯酸甲酯	199.3	208.0	215.9	223.0	229.4	234.9	239.7	243.7
甲基丙烯酸乙酯③	241.0	251.5	261.0	269.8	277.5	284.4	290.4	295.6
氨基甲酸乙酯	171.8	178.9	185.3	190.9	195.8	199.8	202.9	205.2
氰乙酸甲酯	161.6	167.7	173.2	178.0	182.1	185.4	188.0	189.8
氰乙酸乙酯	204.8	213.1	220.7	227.6	233.7	239.1	243.6	247.4
羟基乙酸乙酯	201.3	209.3	216.6	223.2	229.2	234.5	239.1	243.0
苯甲酸甲酯	272.5	290.9	308.9	326.4	343.6	360.4	377.0	393.2
对甲基苯甲酸甲酯	285.8	299.4	311.8	323.0	333.0	341.9	349.6	356.3
对苯二甲酸二甲酯	327.7	342.8	356.5	368.6	379.2	388.3	395.9	402.0
邻苯二甲酸二丁酯④	577.4	603.4	627.2	649.0	668.2	685.4	700.0	713.0

① 温度为200K时，其值为116.0J/(mol·K)。

② 温度为200K时，其值为67.41J/(mol·K)。

③ 温度为200K时，其值为103.4J/(mol·K)。

④ 温度为200K时，其值为228.7J/(mol·K)。

表 12.9.3 酯类液体比热容（Ⅰ） 单位：J/（mol·℃）

名 称	温度/℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
甲酸甲酯		104.3	106.9	109.3	111.6	113.8	116.2	118.9	122.3	126.3
甲酸乙酯					137.5	140.4	143.6	146.9	150.7	155.1
甲酸丙酯				144.7	149.0	153.1	157.1	161.3	165.6	170.3
甲酸戊酯			207.5	211.1	213.5	216.2	221.5	227.1	232.9	238.9
乙酸甲酯①									188.1	190.7
乙酸乙酯			160.2	160.9	162.7	165.7	170.3	172.5	177.9	183.5
乙酸正丙酯		171.6	175.1	179.2	184.1	189.5	195.4	199.1	205.2	211.6
乙酸异丙酯			179.1	182.9	187.6	193.2	199.5	206.5	214.4	223.0
乙酸正丁酯			197.2	202.5	208.3	214.7	221.5	228.8	232.9	240.1
乙酸异丁酯		192.6	197.3	202.8	209.0	215.7	223.0	226.8	234.0	241.5
乙酸正戊酯	224.7	227.7	231.7	236.6	242.1	248.4	255.3	256.9	263.9	271.1
乙酸异戊酯					219.7	227.1	234.8	243.0	251.5	258.3
丙酸甲酯		120.5	123.9	127.2	130.3	133.6	137.0	140.6	144.7	149.6
丙酸乙酯			170.6	174.1	178.4	183.2	188.6	194.5	198.8	203.0
丙酸丙酯				188.5	195.6	202.5	209.2	215.7	222.2	228.7
丙酸异丁酯			211.0	216.9	223.2	230.1	235.4	242.9	250.5	258.3
丁酸甲酯							187.9	193.7	200.0	202.4
异丁酸甲酯					170.6	176.2	182.2	188.8	192.6	199.0
丁酸乙酯		195.9	199.4	203.7	208.7	214.3	220.5	227.3	231.7	235.9

名 称	温度/℃									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
甲酸甲酯	131.5	138.2	146.8	157.7						
甲酸乙酯	160.4	166.8	174.6	184.3	196.2					
甲酸丙酯	175.5	181.5	188.3	196.4	206.0	217.5	231.1			
甲酸戊酯	245.2	251.8	258.7	266.0	274.1	283.3	294.5	309.9	335.1	
乙酸甲酯①	193.6	196.6	199.9	203.4	207.0	211.0	215.3	220.1	225.5	231.8
乙酸乙酯	189.5	195.9	203.2	211.9	223.1	240.1				
乙酸正丙酯	218.1	225.0	232.4	240.4	249.7	261.2	277.4			
乙酸异丙酯	232.7	243.8	256.9	273.6						
乙酸正丁酯	247.5	255.0	262.8	271.0	279.7	289.4	300.8	315.6	338.5	
乙酸异丁酯	249.1	257.0	265.2	274.0	283.7	295.0	309.3	330.8		
乙酸正戊酯	278.4	286.0	293.8	302.0	310.7	320.2	331.1	344.5	363.0	
乙酸异戊酯	265.0	273.3	281.7	290.4	299.4	309.0	319.6	331.8	347.6	371.6
丙酸甲酯	155.3	162.3	170.8	181.2	194.0					
丙酸乙酯	209.1	215.5	222.5	230.3	239.4	251.1	268.2			
丙酸丙酯	235.5	242.5	250.0	258.1	267.1	277.1	288.5	301.4	316.3	
丙酸异丁酯	266.2	274.2	282.4	290.9	299.7	309.3	320.1	333.0	350.5	
丁酸甲酯	208.4	214.7	221.5	228.9	237.4	247.9	262.2	286.1		
异丁酸甲酯	205.6	212.6	220.2	228.6	238.6	251.4	271.0			
丁酸乙酯	242.7	249.7	257.2	265.1	273.9	284.2	297.1	315.8		

① 温度为 300℃、320℃、340℃时，其值分别为 239.7J/(mol·℃)、250.3J/(mol·℃) 和 266.6J/(mol·℃)。

表 12.9.4　酯类液体比热容（Ⅱ）　　　　单位：J/（mol·℃）

名　称	温度/℃											
	－40	－20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
乙二酸二甲酯						190.0	195.1	200.3	205.7	211.3	217.4	223.9
乙二酸二乙酯				246.1	250.3	254.9	259.7	264.9	270.3	276.0	282.1	288.4
乙酸乙烯酯①	136.8	139.5	142.8	146.7	151.2	156.2	161.8	168.1	170.9	177.6	186.2	198.2
丙烯酸甲酯			167.3	171.6	175.9	181.1	186.7	193.0				
丙烯酸乙酯			190.9	195.4	200.4	205.8	211.9	218.4	225.7			
丙烯酸丁酯					241.0	243.7	250.5	257.4	264.6	271.9	279.5	287.5
甲基丙烯酸甲酯				169.1	174.4	179.1	184.5	190.1	195.9	202.1	208.7	216.2
甲基丙烯酸乙酯	186.6	191.6	197.0	202.6	208.4	214.4	220.5	226.9	233.5	240.4	247.9	256.1
氨基甲酸乙酯②	149.2	152.4	156.2	160.6	165.6	171.1	173.0	178.2	184.0	190.5	198.2	207.9
氰乙酸甲酯				180.5	182.0	183.8	186.0	188.3	190.9	193.6	196.6	199.7
氰乙酸乙酯					210.9	213.9	217.1	220.6	224.2	228.0	232.0	236.3
羟基乙酸乙酯					227.1	229.3	231.9	234.9	238.3	242.1	246.4	251.4
苯甲酸甲酯				198.5	205.4	212.7	217.5	225.1	232.9	240.8	248.8	256.9
对甲基苯甲酸甲酯					236.2	243.5	249.2	254.9	262.4	269.9	277.3	284.8
对苯二甲酸二甲酯											323.7	331.4
邻苯二甲酸二丁酯③				449.7	462.3	475.1	488.1	501.1	514.1	527.3	540.3	553.3

名　称	温度/℃											
	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	231.1	239.1	248.0	258.2	269.7	282.7						
乙二酸二乙酯	295.2	302.7	311.1	321.3	334.3	353.7	389.8					
乙酸乙烯酯①	219.0											
丙烯酸丁酯	296.3	306.0	317.7	333.1	357.7							
甲基丙烯酸甲酯	225.0	236.3	253.2									
甲基丙烯酸乙酯	265.5	277.4	294.2									
氨基甲酸乙酯②	221.9											
氰乙酸甲酯	203.0	206.6	210.6	215.0	220.0	226.0	233.7	244.3	260.9			
氰乙酸乙酯	240.7	245.5	250.6	256.3	262.8	270.7	280.8	295.4	320.5			
羟基乙酸乙酯	257.2	264.3	273.7	287.5	311.4							
苯甲酸甲酯	265.3	273.8	282.7	291.9	301.8	312.6	324.9	339.9	360.4			
对甲基苯甲酸甲酯	292.4	299.9	307.6	315.5	323.7	332.4	341.9	353.0	366.8	386.4		
对苯二甲酸二甲酯	339.1	346.9	354.6	362.4	370.3	378.4	386.7	395.5	405.0	415.9	429.0	446.5
邻苯二甲酸二丁酯③	566.1	579.0	591.6	604.2	616.8	629.5	642.3	655.3	668.9	683.5	699.7	719.3

① 温度为－60℃时，其值分别为 134.8J/(mol·℃)。

② 温度为－60℃时，其值分别为 146.7J/(mol·℃)。

③ 温度为 440℃时，其值分别为 745.5J/(mol·℃)。

酯类固体比热容如下。

草酸二甲酯：0.888＋0.0184t kJ/(kg·℃)（t＝10～50℃）。

氯醛醇酯：2.13kJ/(kg·℃)（t＝78℃）。

12.10 热 导 率

表 12.10.1 酯类气体热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m・K)

名 称	温度/K							
	200	250	300	350	400	450	500	550
甲酸甲酯	7.029	10.21	13.97	18.33	23.26	28.83	34.98	41.71
甲酸乙酯	6.109	9.079	12.55	16.57	21.00	25.94	31.30	37.11
甲酸丙酯	5.523	8.326	11.76	15.73	20.33	25.56	31.38	37.82
甲酸戊酯	5.104	7.866	11.25	15.27	19.92	25.19	31.09	37.61
乙酸甲酯	5.523	8.242	11.38	15.02	19.04	23.51	28.37	33.64
乙酸乙酯①	5.439	8.117	11.21	14.81	18.79	23.18	27.99	33.18
乙酸正丙酯	4.770	7.238	10.25	13.81	17.91	22.55	27.74	33.47
乙酸异丙酯	6.527	9.707	13.47	17.74	22.51	27.78	33.51	39.75
乙酸正丁酯	4.310	6.611	9.414	12.76	16.57	20.92	25.82	31.21
乙酸异丁酯	4.770	7.322	10.50	14.18	18.49	23.39	28.87	34.94
乙酸正戊酯	4.310	6.694	9.581	13.05	17.03	21.55	26.65	32.26
乙酸异戊酯	4.180	6.485	9.330	12.68	16.57	20.96	25.90	31.38
丙酸甲酯	6.025	8.786	12.01	15.61	19.54	23.81	28.28	33.01
丙酸乙酯	5.816	8.535	11.67	15.23	19.12	23.26	27.70	32.30
丙酸异丁酯		8.201	11.25	14.69	18.45	22.47	26.78	31.25
丁酸甲酯	5.816	8.535	11.67	15.23	19.12	23.26	27.70	32.30
异丁酸甲酯	5.565	8.368	11.67	15.40	19.46	23.85	28.49	33.30
丁酸乙酯	5.607	8.284	11.34	14.81	18.58	22.64	26.94	31.42
异丁酸乙酯	4.561	6.987	9.958	13.43	17.49	22.05	27.20	32.84
名 称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲酸甲酯	54.39	60.25	66.11	71.55	77.40	82.84	88.28	94.14
甲酸乙酯	50.21	56.90	64.43	72.38	80.75	89.54	98.32	107.9
甲酸丙酯	52.72	60.67	69.87	79.50	89.54	100.4	112.1	124.3
甲酸戊酯	52.72	61.09	70.29	80.33	90.79	102.1	113.8	126.4
乙酸甲酯	45.19	51.88	58.58	65.69	73.22	81.17	89.12	97.91
乙酸乙酯①	44.77	51.04	57.74	64.85	71.96	79.91	87.86	96.65
乙酸正丙酯	46.44	53.97	61.92	70.71	79.91	89.54	100.0	110.9
乙酸异丙酯	53.56	61.09	69.04	77.40	86.61	95.81	105.4	115.5
乙酸正丁酯	43.51	50.63	58.16	66.11	74.89	84.10	94.14	104.2
乙酸异丁酯	48.95	56.90	65.27	74.48	84.10	94.56	105.4	117.2
乙酸正戊酯	45.19	52.72	60.67	69.04	77.82	87.86	97.91	108.8
乙酸异戊酯	43.93	51.04	58.99	66.94	75.73	85.35	95.40	105.9
丙酸甲酯	42.68	47.70	52.72	57.74	62.76	67.36	71.96	76.57
丙酸乙酯	41.84	46.86	51.88	56.48	61.50	66.11	70.71	75.31
丙酸异丁酯	40.63	45.61	50.21	55.23	59.83	64.43	69.04	73.64
丁酸甲酯	41.84	46.86	51.88	56.48	61.50	66.11	70.71	75.31
异丁酸甲酯	43.51	48.53	53.56	58.58	63.60	68.20	73.22	77.40
丁酸乙酯	40.84	45.61	50.63	55.23	59.83	64.43	69.04	73.64
异丁酸乙酯	46.02	53.14	61.09	69.87	78.66	88.70	98.74	109.6

① 以℃为单位时，其数据为 9.07^{0} mW/(m・K)、1047^{20} mW/(m・K)、12.56^{50} mW/(m・K)、16.51^{100} mW/(m・K)、26.05^{200} mW/(m・K)（右上角为对应的温度）。

表 12.10.2　酯类气体热导率（Ⅱ）　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
乙二酸二甲酯			11.55	14.48	17.61	20.92	24.43	28.03
乙二酸二乙酯	6.611	9.037	11.72	14.69	17.91	21.30	24.85	28.53
乙酸乙烯酯①	8.619	12.09	16.19	20.84	26.15	32.05	38.58	45.61
丙烯酸甲酯②	8.033	11.21	14.90	19.12	23.93	29.25	35.15	41.59
丙烯酸乙酯	7.448	10.50	14.10	18.24	22.93	28.20	33.97	40.33
丙烯酸丁酯	7.782	10.71	14.02	17.57	21.46	25.52	29.79	34.18
甲基丙烯酸甲酯	8.535	11.72	15.27	19.20	23.39	27.82	32.47	37.24
甲基丙烯酸乙酯	6.862	9.749	13.14	17.07	21.51	26.48	32.01	38.07
氨基甲酸乙酯			17.91	23.39	29.62	36.61	44.35	52.72
氰乙酸甲酯		7.029	9.414	12.13	15.23	18.70	22.51	26.69
氰乙酸乙酯		7.364	9.916	12.89	16.28	20.04	24.23	28.79
羟基乙酸乙酯			14.02	18.16	22.84	28.07	33.89	40.29
苯甲酸甲酯		8.326	11.34	14.81	18.79	23.22	28.12	33.56
对甲基苯甲酸甲酯			10.88	14.27	18.12	22.47	27.24	32.55
对苯二甲酸二甲酯					14.43	17.91	21.76	26.02
邻苯二甲酸二丁酯	3.686	5.439	7.531	10.00	12.80	15.94	19.46	23.35
名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙二酸二甲酯	31.71	35.44	39.16	42.68	46.44	49.79	53.14	56.07
乙二酸二乙酯	32.30	36.11	39.92	43.51	47.28	51.04	54.39	57.74
乙酸乙烯酯①	53.56	61.92	71.13	80.75	91.21	102.1	113.8	126.4
丙烯酸甲酯②	48.53	56.07	64.43	73.22	82.42	92.47	102.9	113.8
丙烯酸乙酯	47.28	54.81	62.76	71.55	80.75	90.79	101.3	112.1
丙烯酸丁酯	38.66	43.10	47.70	52.30	56.90	61.09	65.69	69.45
甲基丙烯酸甲酯	42.26	46.86	51.88	56.90	61.50	66.11	70.71	74.89
甲基丙烯酸乙酯	44.77	51.88	59.41	67.78	76.57	86.19	95.81	106.7
氨基甲酸乙酯	61.92	71.96	82.84	94.56	107.1	120.1	134.3	149.0
氰乙酸甲酯	31.25	36.19	41.51	47.28	53.14	59.83	66.53	73.64
氰乙酸乙酯	33.76	39.16	45.19	51.04	57.74	64.85	72.38	80.33
羟基乙酸乙酯	47.28	54.81	62.76	71.55	80.75	90.79	101.3	112.1
苯甲酸甲酯	39.41	46.02	52.72	60.25	67.78	76.57	85.35	94.56
对甲基苯甲酸甲酯	38.28	44.35	51.46	58.58	66.11	74.48	83.26	92.47
对苯二甲酸二甲酯	30.67	35.69	41.13	46.86	53.14	59.83	66.94	74.06
邻苯二甲酸二丁酯	27.57	32.13	37.11	42.26	48.12	53.97	60.67	67.36

① 温度为 200K 时，其值为 5.732mW/(m·K)。

② 温度为 200K 时，其值为 5.397mW/(m·K)。

表 12.10.3 酯类液体热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/℃									
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80
甲酸甲酯		283.3	255.2	231.0	210.0	191.6	175.3	161.1	149.0	138.1
甲酸乙酯			230.1	209.2	190.8	174.9	160.7	148.1	136.4	127.2
甲酸丙酯		220.9	201.7	184.9	170.3	157.3	145.6	135.1	125.9	117.2
甲酸戊酯			196.6	178.2	162.8	150.2	139.3	129.7	121.3	114.2
乙酸甲酯①									148.5	143.5
乙酸乙酯		225.5	207.1	190.8	176.6	163.6	151.9	141.4	132.2	123.4
乙酸正丙酯		225.5	204.2	186.6	172.0	159.0	148.1	138.1	129.3	120.9
乙酸异丙酯			186.2	168.2	154.0	141.8	131.4	122.6	114.6	107.5
乙酸正丁酯			203.3	186.6	172.8	160.7	149.8	140.6	131.8	123.8
乙酸异丁酯		199.6	181.2	166.5	153.6	142.7	133.1	124.7	116.7	109.6
乙酸正戊酯	247.7	219.7	197.5	179.5	164.8	152.3	141.8	132.6	124.3	116.7
乙酸异戊酯			177.0	162.8	151.0	141.0	132.2	124.3	117.2	110.9
丙酸甲酯		246.4	223.0	202.9	185.4	170.3	156.9	145.2	134.7	125.5
丙酸乙酯			196.6	179.1	164.4	151.9	141.0	131.4	122.6	114.2
丙酸异丁酯			182.8	168.2	155.6	145.2	135.6	127.2	119.7	112.5
丁酸甲酯		226.4	204.2	186.2	171.1	158.2	146.9	136.8	127.6	119.7
异丁酸甲酯		187.4	173.2	160.7	149.4	139.3	130.1	121.8	114.2	107.1
丁酸乙酯		231.0	208.4	190.0	174.5	161.1	149.8	139.7	130.5	122.2
异丁酸乙酯		153.1	148.1	143.5	138.5	133.5	128.0	122.6	117.2	111.7

名称	温度/℃									
	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
甲酸甲酯	128.9	120.9	113.8	106.7	98.74	86.61				
甲酸乙酯	118.8	110.9	104.2	97.49	90.79	83.68	72.80			
甲酸丙酯	109.6	102.9	96.65	90.79	84.94	79.50	73.64	66.11		
甲酸戊酯	107.1	100.8	95.40	89.96	84.94	80.33	75.73	72.38	70.71	
乙酸甲酯①	138.9	133.9	128.9	123.4	118.0	112.5	106.7	100.8	94.56	89.96
乙酸乙酯	115.5	108.4	101.3	94.98	88.70	82.01	74.06	61.92		
乙酸正丙酯	113.4	106.3	99.16	92.88	86.61	80.75	75.73	71.96		
乙酸异丙酯	100.8	94.98	89.54	84.52	80.75	78.66				
乙酸正丁酯	116.3	109.6	102.9	96.65	90.79	84.94	79.50	74.06	69.45	67.36
乙酸异丁酯	102.9	98.32	90.37	84.52	79.08	73.64	68.62	64.02	61.50	
乙酸正戊酯	110.0	103.8	97.91	92.47	87.45	82.42	77.82	73.64	70.29	69.04
乙酸异戊酯	105.0	99.58	94.56	89.54	84.94	80.33	75.73	71.96	68.20	65.27
丙酸甲酯	117.2	110.0	103.8	97.49	91.21	83.68	72.80			
丙酸乙酯	107.1	100.0	93.72	87.45	81.59	76.15	71.55	68.20		
丙酸异丁酯	106.3	100.0	94.14	88.70	83.26	78.24	73.22	68.20	64.02	59.83
丁酸甲酯	111.7	104.6	97.91	91.63	85.77	80.33	74.89	71.13		
异丁酸甲酯	100.4	94.56	89.12	83.68	78.66	73.22	67.78	60.67		
丁酸乙酯	114.2	107.1	100.0	93.72	87.45	81.59	76.15	71.13	67.36	
异丁酸乙酯	105.9	99.58	93.30	86.61	79.91	72.38	64.02	54.81	43.93	27.99

① 温度为 300℃、320℃、340℃、360℃、380℃时，其值分别为 81.17mW/(m·℃)、74.06mW/(m·℃)、65.69mW/(m·℃)、56.90mW/(m·℃) 和 46.02mW/(m·℃)。

表 12.10.4　酯类液体热导率（Ⅱ）　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二酸二甲酯								127.2	122.6	117.6	113.0	107.9	102.5
乙二酸二乙酯			141.8	138.1	133.9	129.7	125.5	121.3	116.7	112.1	107.5	102.9	97.91
乙酸乙烯酯	211.3	187.9	169.5	154.4	141.8	131.4	122.2	114.2	106.7	100.4	94.56	89.12	84.52
丙烯酸甲酯		215.9	194.1	176.6	161.9	149.8	138.9	129.7	121.8	114.2	107.5	101.7	96.23
丙烯酸丁酯		198.3	180.7	166.1	154.0	143.1	133.9	125.9	118.4	111.7	105.9	100.0	94.56
甲基丙烯酸甲酯			167.8	155.2	144.3	134.3	125.5	117.6	110.0	102.9	97.07	91.21	85.77
甲基丙烯酸乙酯			178.2	167.4	157.7	149.0	141.0	133.5	126.8	120.5	114.2	108.8	102.9
氨基甲酸乙酯	230.5	207.1	187.9	172.0	158.6	146.4	136.0	126.8	118.0	110.0	102.9	96.23	89.54
氰乙酸甲酯					158.6	154.4	149.8	145.6	141.0	136.8	131.8	127.2	122.6
氰乙酸乙酯				154.8	150.6	146.4	142.3	138.1	133.9	129.3	124.7	120.1	115.5
羟基乙酸乙酯								137.2	131.4	125.9	120.1	113.8	107.5
苯甲酸甲酯					133.1	129.7	125.9	122.2	118.4	114.6	110.9	107.1	102.9
对甲基苯甲酸甲酯							124.3	120.9	117.2	113.8	110.0	106.3	102.5
对苯二甲酸二甲酯													120.5
邻苯二甲酸二丁酯				119.2	116.7	114.2	111.7	108.8	106.3	103.3	100.4	97.91	94.98

名　称	温度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	97.07	91.63	85.77	79.50	73.22	66.11	58.58	49.79	39.25				
乙二酸二乙酯	92.88	87.45	82.01	76.15	69.87	63.60	56.07	48.12	38.28				
乙酸乙烯酯	80.75	77.82											
丙烯酸甲酯	91.21	87.86	86.61										
丙烯酸丁酯	89.54	84.52	79.91	75.73	71.96	69.45							
甲基丙烯酸甲酯	80.75	76.15	71.13	66.11	60.25	51.04							
甲基丙烯酸乙酯	97.91	92.47	87.03	80.75	73.64	63.60							
氨基甲酸乙酯	83.68	78.66	75.31										
氰乙酸甲酯	117.6	112.1	107.1	101.7	95.81	89.96	83.68	76.99	70.29	62.34	53.56	43.10	
氰乙酸乙酯	110.5	105.4	100.0	94.98	89.12	83.26	76.99	70.29	63.18	55.23	46.02	33.30	
羟基乙酸乙酯	101.3	94.14	87.03	79.50	71.13	61.92	51.04	36.78					
苯甲酸甲酯	98.74	94.56	89.96	85.35	80.75	75.73	70.71	65.27	59.41	52.72	45.61	37.07	
对甲基苯甲酸甲酯	98.74	94.56	90.79	86.61	82.01	77.40	72.80	67.78	62.34	56.90	50.63	43.93	35.56
对苯二甲酸二甲酯①	120.9	120.9	120.5	120.1	119.2	118.0	116.7	115.1	113.0	110.5	107.5	104.2	99.58
邻苯二甲酸二丁酯②	92.05	88.70	85.77	82.42	79.50	76.15	72.38	69.04	65.27	61.50	57.32	53.14	48.53

① 温度为440℃、460℃时，其值分别为93.72mW/(m·K)和85.77mW/(m·K)。

② 温度为440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为43.51mW/(m·K)、38.12mW/(m·K)、31.59mW/(m·K)、21.92mW/(m·K)。

12.11 焓 和 熵

表 12.11.1 酯类的焓和熵

物料名	熔化焓 /(kJ/kmol)	25℃时理想气体标准生成焓 /(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓 /(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓 /(kJ/kmol)	25℃时物质的绝对熵 /[kJ/(K・kmol)]
甲酸甲酯	7531	−352400	−892400	28171	285.2
甲酸乙酯	9204.8	−388300	−1506960	29986	328.2
甲酸正丙酯	13200	−407600	−2041000	32264	367.8
甲酸正丁酯	13900	−427100	−2709900	34925	408
甲酸异丁酯	11200	−436300	−2700780	33979	406.6
甲酸仲丁酯	9600	−445400	−2694000	33073	404.6
甲酸叔丁酯	10100	−465100	−2677000	31043	371.7
甲酸正戊酯	—	−448200	−3314000	37729	447.3
甲酸正己酯	22100	−469000	−3929000	39948	486.4
甲酸正庚酯	26600	−489800	−4540000	41703	525.8
甲酸正辛酯	—	−510600	−5157000	43584	564.7
甲酸正壬酯	33400	−531300	−5764000	45942	603.9
甲酸正癸酯	34200	−552000	−6375000	48569	643.2
乙酸甲酯	7970	−411900	−1461000	30456	319.8
乙酸乙酯	10480	−444500	−2061000	32231	359.7
乙酸正丙酯	11200	−464800	−2672000	34101	402.3
乙酸异丙酯	8880	−481700	−2658000	32746	390.2
乙酸正丁酯	14400	−485600	−3280000	36494	442.5
乙酸异丁酯	12400	−494700	−3276000	35558	441
乙酸仲丁酯	12300	−503800	−3268000	34721	439.1
乙酸叔丁酯	12000	−523000	−3251000	33420	406.2
乙酸正戊酯	16500	−505500	−3894050	38485	481.8
乙酸异戊酯	11900	−511900	−3889000	36731	476.3
乙酸正己酯	16900	−526300	−4505000	41312	520.9
乙酸正庚酯	22400	−547100	−5115000	43807	560
乙酸正辛酯	25900	−567900	−5725000	45923	599.2
乙酸正壬酯	29800	−588600	−6335000	48374	638.4
乙酸癸酯	33600	−609300	−6945000	50117	677.6
丙酸甲酯	10100	−427500	−2078000	32499	359.6
丙酸乙酯	12300	−463600	−2674000	33692	402.5
丙酸正丙酯	15000	−483100	−3280000	35483	442
丁酸乙酯	12500	−485500	−3284000	36108	441.7
异丁酸乙酯	—	−499600	−3270000	34238	435
正丁酸正丙酯	17800	−505300	−3904800	37487	481.3
异丁酸正丙酯	—	−518100	−3885000	36470	475
正丁酸正丁酯	14930	−524900	−4507000	39943	521.5
异丁酸异丁酯	—	−547000	−4490000	37740	510
异戊酸乙酯	10800	−527000	−3876500	36981	482
戊酸正丁酯	17500	−560200	−5105000	43530	572
异戊酸异戊酯	15700	−587500	−5709000	43154	588.9
壬酸丁酯	31600	−627400	−7561000	47418	717.8
十二酸甲酯	43100	−612300	−7566800	50552	728
十三酸乙酯	33729	−660200	−7452600	60070	717
十四酸异丙酯	43900	−732800	−9984000	56247	878.9
十六酸甲酯	53711	−723000	−9274700	60653	833
甲酸乙烯酯	—	−262000	−1370000	29896	305

续表

物 料 名	熔化焓 /(kJ/kmol)	25℃时理想气体标准生成焓 /(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓 /(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓 /(kJ/kmol)	25℃时物质的绝对熵 /[kJ/(K·kmol)]
甲酸环己酯	8310	−448300	−3710000	39185	410.9
甲酸苄酯	—	−249300	−3810000	44602	418.3
乙酸环己酯	11000	−503000	−4287000	40986	366.1
乙酸烯丙酯	—	−348900	−2548490	33531	405
乙酸苄酯	11800	−309156	−4381910	46051	458.985
2,2,5-三甲基己酯	6200	−253100	−5666400	33601	461.7
2,4,4-三甲基己酯	11300	−240300	−5679600	33894	468.4
2,2-乙氧基乙酸酯	25400	−776000	−4240000	47407	611
3,4-二氯苯基异氰酸酯	—	−2970	−3110000	42661	406
N-异氰酸丁酯	—	−126300	−2887000	36015	401.5
二异氰酸-1,5-萘酯	—	37660	−5383000	62419	645.3
二异氰酸二苯甲酯	—	—	−7056000	76886	761.9
二异氰酸苯甲酯	—	−60670	−4141000	52183	633.1
异氰酸甲酯	—	−62400	−1060000	29186	195.5
异氰酸环己酯	—	−146200	−3884000	43576	465.4
异氰酸苯酯	13470	−14540	−3298000	39728	352.7
β-丙内酯	9410	−282900	−1334400	39855	286.14
γ-丁内酯	9570	−379000	−1867900	45447	305.403
γ-戊内酯	—	−418000	−2492910	44475	350
己内酯	—	−425900	−3093000	44209	362.1
丙二酸二乙酯	16200	−781000	−3362000	46465	554
丁二酸二乙酯	20600	−847300	−3928000	46984	587
己二酸二正己酯	45600	−1056000	−10030000	65089	980.8
癸二酸二丁酯	46400	−1056000	−10040000	66515	980.8
顺丁烯二酸二乙酯	—	−740000	−3800000	48344	582
乙基-3-乙氧基丙酸酯	—	−633000	−3760000	42563	533
乙基-3-乙氧基丙酸酯	—	−633000	−3760000	42563	533
乙酰乙酸乙酯	—	−560000	−2960000	43609	484
乙酰乙酸甲酯	—	−589000	−2310000	43125	443
乙酸-2-乙基己基酯	16100	−570000	−5725000	43306	605
二乙酸乙二酯	—	−807000	−2704740	45368	507
二乙酸亚乙酯	—	−812000	−2700000	42930	494
二甲基丙烯酸甲酯	—	−381000	−3150000	34376	442
二丙烯酸乙二醇酯	—	−602000	−3690000	49461	571
十二酯	30500	−415500	−7383830	48120	658.6
三乙酸甘油酯	—	−1252700	−3903000	56455	676
己二酸二-2-乙基己酯	10100	−1157000	−12460000	59030	1096
马来酸二丁酯	—	−688000	−6360000	58149	740
水杨酸甲酯	—	−464300	−3583800	52021	456
丙二醇单甲基醚乙酯	—	−614800	−3149000	39687	488.3
丙烯酸-2-乙基己基酯	19800	−470000	−6221000	46382	643
丙烯酸-2-羟乙酯	17300	−493000	−2370000	53893	451
丙烯酸乙烯酯	5370	−314900	−1950000	31571	328
丙烯酸乙酯	—	−341000	−2555000	33936	407
丙烯酸正丁酯	—	−385000	−3770000	39106	485
丙烯酸正丙酯	—	−364000	−3160000	36535	446
丙烯酸甲酯	11130	−333000	−1930300	32142	366
丙烯酸异丙酯	11300	−371000	−3151000	34187	432.9

续表

物料名	熔化焓 /(kJ/kmol)	25℃时理想气体标准生成焓 /(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓 /(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓 /(kJ/kmol)	25℃时物质的绝对熵 /[kJ/(K·kmol)]
丙酸乙烯酯	11000	−347000	−2550000	33901	385
四硝酸四羟基甲酯	97900	−386700	−2348000	70021	—
对苯二甲酸二甲酯	31630	−644000	−4411500	52829	550
对苯二甲酸二异辛酯	—	−981400	−13060000	71553	1110
甲基丙烯酸-2-乙酰乙酸乙酯	—	−887500	−4657000	59048	690.1
甲基丙烯酸-2-羟乙酯	15200	−519300	−2994000	47723	486.6
甲基丙烯酸十六烷酯	—	−665000	−11700000	64135	994
甲基丙烯酸正丙酯	11700	−402000	−3760000	37092	481
甲基丙烯酸甲酯	14434.8	−360000	−2540000	33761	401
甲基丙烯酸异丁酯	—	−418300	−4376000	38186	509.7
甲基丙烯酸烯丙酯	—	−184000	−3730000	37859	437
邻苯二甲酸二丁酯	—	−750900	−8114000	62436	749.1
邻苯二甲酸二壬酯	50800	−1016000	−14180000	64888	1188
邻苯二甲酸二丙酯	—	−719600	−6874000	59335	817
邻苯二甲酸二甲酯	16945	−605000	−4465910	55735	660
邻苯二甲酸二异丁酯	—	−778700	−8066000	61843	724
邻苯二甲酸二异辛酯	—	−966720	−12955500	66130	1010
邻苯二甲酸二异癸酯	—	−1060000	−15540000	73929	1222
邻苯二甲酸二庚酯	41800	−923800	−11730000	68516	1031
间苯二甲酸二甲酯	—	−665000	−4413600	49047	556
乳酸乙酯	—	−635000	−2481570	47155	456
乳酸甲酯	8990	−594302	−1898000	42953	414.5
油酸甲酯	—	−626000	−11100000	63625	956
苯甲酸乙酯	14200	−326000	−4410000	45093	455
苯甲酸丁酯	19700	−367000	−5590000	49047	539
苯甲酸正丙酯	15200	−338100	−5022300	46540	485.1
苯甲酸甲酯	9736	−287900	−3772000	43892	414
苯甲酸苄酯	18400	−191000	−6690000	56406	545
草酸二乙酯	14600	−747200	−2764100	43879	527
顺丁烯二酸二丙酯	—	−710000	−5080000	53587	664
顺丁烯二酸二甲酯	14640	−620800	−2647500	47099	499
顺丁烯二酸二烯丙酯	—	−517000	−4790000	54209	639
氯乙酸乙酯	15500	−462600	−1913000	39038	414
氯乙酸甲酯	11288.1	−449000	−1290000	39446	373
氯甲酸甲酯	—	−424000	−689000	33681	312
氰乙酸乙酯	13600	−316000	−2483000	55170	413
氰乙酸甲酯	16300	−237000	−1881000	48156	381
硫酸二乙酯	—	−756300	−2270000	47231	417
硫酸二正丁酯	—	−828850	−4716700	60765	574.7
硫酸二甲酯	—	−687000	−1070020	40132	335
硬脂酸丁酯	56900	−818600	−13158200	58351	1084
碳酸二乙酯	9510	−639100	−2495400	36969	404
碳酸二甲酯	12000	−570100	−1295000	33624	321.6
碳酸丙烯酯	9620	−582500	−1667800	49570	296.3
磷酸三乙酯	—	−1244700	−3848600	46783	—
磷酸三甲酯	—	−1080000	−2200000	48039	—
磷酸三苯酯	29610	−762000	−9058950	81586	—
磷酸邻三甲苯酯	23700	−851000	−11000000	86606	—

表 12.11.2 酯类液体的汽化焓和温度（Ⅰ） 单位：kJ/mol

名 称	温度/℃										
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲酸甲酯	33.76	32.88	31.96	30.99	29.97	28.89	27.73	26.49	25.15	23.67	22.02
甲酸乙酯		36.22	35.28	34.29	33.26	32.17	31.02	29.78	28.46	27.03	25.45
甲酸丙酯	40.34	39.75	39.03	38.21	37.29	36.26	35.13	33.88	32.53	31.05	29.43
甲酸戊酯		52.57	51.47	50.321	49.13	47.88	46.59	45.23	43.79	42.27	40.66
乙酸甲酯①								56.33	55.06	53.74	52.36
乙酸乙酯	41.08	40.13	39.14	38.10	37.02	35.88	34.68	33.40	32.04	30.57	28.97
乙酸正丙酯	44.69	43.74	42.74	41.71	40.63	39.50	38.31	37.06	35.74	34.33	32.81
乙酸异丙酯		42.56	41.48	40.36	39.18	37.94	36.62	35.22	33.73	32.11	30.35
乙酸正丁酯		47.00	46.02	45.00	43.95	42.84	41.69	40.49	39.22	37.88	36.45
乙酸异丁酯	47.81	46.82	45.79	44.72	43.61	42.45	41.23	39.95	38.60	37.16	35.62
乙酸正戊酯	56.65	55.56	54.44	53.28	52.07	50.82	49.50	48.14	46.70	45.18	43.58
乙酸异戊酯		49.60	48.62	47.60	46.55	45.46	44.32	43.13	41.88	40.57	39.18
丙酸甲酯	37.38	36.47	35.52	34.52	33.47	32.37	31.20	29.95	28.60	27.15	25.55
丙酸乙酯		43.68	42.68	41.63	40.54	39.40	38.20	36.94	35.60	34.16	32.62
丙酸丙酯		45.72	44.77	43.78	42.74	41.67	40.55	39.37	38.13	36.83	35.43
丙酸异丁酯		47.29	46.33	45.35	44.33	43.26	42.15	40.99	39.78	38.49	37.13
丁酸甲酯	44.41	43.47	42.50	41.49	40.43	39.33	38.17	36.95	35.66	34.29	32.82
异丁酸甲酯	43.15	42.20	41.22	40.19	39.12	38.00	36.82	35.57	34.24	32.82	31.30
丁酸乙酯	45.89	44.95	43.97	42.96	41.91	40.82	39.67	38.46	37.19	35.84	34.40
异丁酸乙酯	46.52	45.53	44.51	43.44	42.33	41.17	39.96	38.67	37.31	35.86	34.32

名 称	温度/℃										
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
甲酸甲酯	20.13	17.89	15.04	10.79							
甲酸乙酯	23.69	21.69	19.32	16.32	11.92						
甲酸丙酯	27.67	25.72	23.54	21.06	18.13	14.40	8.014				
甲酸戊酯	38.93	37.06	35.03	32.77	30.22	27.24	23.60	18.64	8.541		
乙酸甲酯①	50.92	49.40	47.81	46.12	44.33	42.40	40.31	38.03	35.49	32.60	29.22
乙酸乙酯	27.21	25.24	22.97	20.25	16.73	11.09					
乙酸正丙酯	31.17	29.37	27.36	25.07	22.37	18.97	14.04				
乙酸异丙酯	28.39	26.18	23.60	20.44	16.15	7.398					
乙酸正丁酯	34.93	33.29	31.50	29.52	27.29	24.71	21.57	17.40	9.965		
乙酸异丁酯	33.97	32.17	30.18	27.94	25.36	22.25	18.16	11.30			
乙酸正戊酯	41.87	40.03	38.04	35.86	33.44	30.68	27.43	23.36	17.54		
乙酸异戊酯	37.71	36.14	34.44	32.58	30.53	28.23	25.56	22.31	18.00	10.31	
丙酸甲酯	23.76	21.71	19.28	16.19	11.54						
丙酸乙酯	30.95	29.12	27.06	24.71	21.90	18.33	12.89				
丙酸丙酯	33.94	32.34	30.58	28.65	26.46	23.92	20.83	16.70	9.048		
丙酸异丁酯	35.68	34.13	32.45	30.61	28.57	26.25	23.52	20.13	15.35		
丁酸甲酯	31.23	29.49	27.57	25.38	22.83	19.68	15.35				
异丁酸甲酯	39.63	27.80	25.74	23.35	20.48	16.70	10.31				
丁酸乙酯	32.85	31.16	29.31	27.24	24.88	22.06	18.45	12.98			
异丁酸乙酯	32.64	30.80	28.76	26.45	23.74	20.38	15.70				

① 温度为 360℃、380℃时，其值分别为 25004kJ/mol 和 19063kJ/mol。

表 12.11.3 酯类液体的汽化焓和温度（Ⅱ） 单位：kJ/mol

名 称	温度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二酸二甲酯								52.07	50.72	49.30	47.81	46.24	44.58
乙二酸二乙酯			67.11	65.82	64.49	63.11	61.68	60.18	58.63	57.00	55.30	53.50	51.59
乙酸乙烯酯	43.33	42.33	41.29	40.21	39.08	37.88	36.62	35.28	33.85	32.32	30.66	28.82	26.77
丙烯酸甲酯		40.96	39.99	38.98	37.92	36.81	35.64	34.41	33.09	31.69	30.17	28.50	26.67
丙烯酸乙酯		42.29	41.33	40.34	39.31	38.22	37.09	35.89	34.62	33.28	31.83	30.26	28.55
丙烯酸丁酯		52.11	51.08	50.01	48.90	47.75	46.55	45.30	43.98	42.60	41.14	39.58	37.92
甲基丙烯酸甲酯			44.31	43.29	42.22	41.11	39.96	38.74	37.45	36.08	34.62	33.06	31.35
甲基丙烯酸乙酯			45.70	44.66	43.58	42.45	41.26	40.03	38.72	37.33	35.86	34.27	32.55
氨基甲酸乙酯	41.44	40.50	39.52	38.51	37.44	36.32	35.14	33.89	32.56	31.13	29.59	27.89	26.01
氰乙酸甲酯					62.08	60.95	59.78	58.57	57.32	56.02	54.68	53.26	51.79
氰乙酸乙酯				64.57	63.41	62.22	60.99	59.72	58.40	57.02	55.60	54.10	52.54
羟基乙酸乙酯							60.68	59.05	57.34	55.54	53.65	51.63	49.47
苯甲酸甲酯					55.14	54.32	53.42	52.43	51.35	50.19	48.94	47.61	46.18
对甲基苯甲酸甲酯							59.13	58.00	56.83	55.62	54.37	53.06	51.69
对苯二甲酸二甲酯①													65.71
邻苯二甲酸二丁酯②				121.31	119.55	117.74	115.88	113.97	112.01	109.99	107.90	105.75	103.52

名 称	温度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙二酸二甲酯	42.81	40.90	38.83	36.56	34.03	31.14	27.71	23.38	16.98				
乙二酸二乙酯	49.56	47.37	45.00	42.41	39.52	36.23	32.35	27.474	20.44				
乙酸乙烯酯	24.41	21.60	18.00	12.42									
丙烯酸甲酯	24.58	22.16	19.19	15.15	6.858								
丙烯酸乙酯	26.64	24.48	21.93	18.77	14.31								
丙烯酸丁酯	36.12	34.16	31.99	29.55	26.71	23.26	18.62	10.03					
甲基丙烯酸甲酯	29.48	27.38	24.97	22.10	18.42	12.74							
甲基丙烯酸乙酯	30.66	28.56	26.16	23.32	19.75	14.54							
氨基甲酸乙酯	23.86	21.33	18.17	13.65									
氰乙酸甲酯	50.25	48.62	46.89	45.05	43.07	40.94	38.59	35.99	33.02	29.52	25.16	18.92	
氰乙酸乙酯	50.89	49.15	47.29	45.31	43.17	40.85	38.27	35.37	32.04	27.91	22.46	12.60	
羟基乙酸乙酯	47.14	44.61	41.80	38.64	34.98	30.55	24.64	14.11					
苯甲酸甲酯	44.66	43.04	41.32	39.48	37.50	35.38	33.08	30.57	27.78	24.61	20.82	15.79	
对甲基苯甲酸甲酯	50.27	48.78	47.20	45.53	43.75	41.84	39.78	37.52	35.01	32.15	28.79	24.61	18.68
对苯二甲酸二甲酯①	64.18	62.59	60.93	59.19	57.36	55.42	53.37	51.18	48.81	46.24	43.41	40.23	36.56
邻苯二甲酸二丁酯②	101.20	98.80	96.29	93.67	90.92	88.02	84.96	81.70	78.20	74.43	70.31	65.74	60.56

① 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 32.14kJ/mol、26.38kJ/mol、16.94kJ/mol。

② 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 54.52kJ/mol、47.09kJ/mol、36.91kJ/mol。

12.12 介电常数

表 12.12.1 酯类的介电常数

名称	ε	名称	ε	名称	ε	名称	ε
甲酸甲酯	8.50^{20}	二棕榈酸甘油酯	3.5^{72}	邻苯二甲酸二甲酯	8.5^{24}	硝酸戊酯	$9.1^{16.7}$
甲酸乙酯	7.16^{25}	二氯乙酸乙酯	10.00	邻苯二甲酸二酯	5.1	硫氰酸乙酯	29.6^{20}
甲酸丙酯	$7.9^{18.9}$	丁二酸二乙酯	6.6^{30}	苯甲乙酸乙酯	12.8^{20}	异硫氰酸乙酯	19.7^{20}
甲酸丁酯	2.4^{-194}	丁内酯	39.00	苯甲基乙酯	3.8^{20}	异硫氰酸丙烯酯	17.2^{18}
甲酸异丁酯	6.5^{19}	顺丁烯二酸二乙酯	8.58	苯甲酰乙酸乙酯	$8.6^{21.1}$	硫氰酸甲酯	35.9^{20}
甲酸戊酯	$5.7^{18.9}$	异丁酸溴乙酯	7.9^{20}	苯甲酰基乙酰乙酸乙酯	8.6^{21}	硫氰酸戊酯	17.4^{20}
乙酸甲酯	6.68^{25}	十一酸乙酯	3.6^{20}	苯甲酸甲酯	6.59^{20}	异硫氰酸苯酯	10.7^{20}
乙酸乙酯	6.02^{25}	十二酸乙酯	3.4^{20}	苯甲酸乙酯	6^{20}	异硫氰酸烯丙酯	$17.2^{17.8}$
乙酸丙酯	6.3^{20}	三乙酸甘油酯	$6^{21.1}$	苯甲酸异丁酯	5.9^{20}	硬脂酸乙酯	3^{40}
乙酸丁酯	5.01^{20}	三棕榈酸甘油酯	5.3^{67}	苯甲酸戊酯	5.1^{20}	硬脂酸丁酯	$3.1^{26.7}$
乙酸异丁酯	5.29^{20}	三氯乙酸乙酯	7.8^{20}	苯甲酸苄酯	4.8^{20}	硬脂酸甲氧乙酯	3.4^{15}
乙酸戊酯	4.75^{20}	己二酸二异丁酯	5.19	苯胺甲酸乙酯	2.7	硬脂酸甲氧乙酯	3.4^{60}
乙酸异戊酯	5.6^{20}	己二酸二环己酯	4.8^{35}	苯酰乙酸乙酯	12.8^{20}	氰乙酸乙酯	27^{20}
丙酸甲酯	$5.4^{18.9}$	马来酸乙酯	$8.5^{22.8}$	苹果酸二乙酯	10.2^{18}	异氰酸甲酯	$29.4^{20.6}$
丙酸乙酯	5.7^{20}	水杨酸甲酯	9.41^{30}	苹果酸二乙酯	9.5^{20}	异氰酸苯酯	8.9^{20}
丙酸丙酯	4.7^{20}	水杨酸乙酯	7.99^{30}	苹果酸二己酯	9.5	氯乙酸甲酯	12.9^{20}
丙酸异戊酯	4.2^{20}	顺乌头酸三乙酯	6.4^{20}	苹果酸氢二乙酯	10.2	氯乙酸乙酯	11.6^{20}
丁酸甲酯	5.6^{20}	异乌头酸三乙酯	7.2^{20}	非喹酸乙酯	3.6^{20}	氯乙酸异戊酯	7.8^{20}
丁酸乙酯	5.1^{19}	水杨酸乙酯	$8.6^{21.1}$	油酸甲酯	3.21	氯丙酸乙酯	10.1^{20}
丁酸丙酯	4.3^{20}	石酸乙酯	4.5^{20}	油酸正丁酯	4.00	氯甲酸乙酯	11.3^{20}
丁酸异丁酯	4.0^{20}	亚戊基四羧酸四乙酯	4.4	乳酸乙酯	13.10	氯甲酸丙酯	11.2^{20}
丁酸异戊酯	3.9^{20}	甘油二硬脂酸酯	$3.3^{122.2}$	草酸二甲酯	$1.9^{-6.7}$	氯甲酸异丁酯	9.2^{20}
戊酸甲酯	4.3^{19}	甘油三肉豆蔻酸酯	6.1^{70}	草酸二乙酯	6.1^{19}	氯甲酸异戊酯	7.8^{20}
戊酸乙酯	4.7^{20}	甘油三棕榈酸酯	2.92^{60}	癸二酸二乙酯	5.5^{30}	硫酸二甲酯	3^{20}
异戊酸乙酯	4.71	甘油三硬脂酸酯	2.78^{70}	癸二酸二丁酯	4.5^{30}	硫酸二乙酯	15.9^{20}
戊酸丙酯	$4^{18.3}$	甘油三酸酯	3.2^{24}	癸二酸二苄酯	4.6^{20}	异硫酸氰酸烯丙酯	17.20
戊酸异丁酯	3.8^{19}	对甲苯甲酯	$4.3^{32.8}$	氨基乙酸肉豆蔻酯	29.4^{21}	氰乙酸甲酯	29.30
戊酸异戊酯	$3.6^{-7.2}$	对甲苯甲酸甲酯	4.3^{33}	氨基甲酸乙酯	$3.2^{23.3}$	溴丙酸乙酯	
异戊酸异戊酯	3.6^{-7}	邻甲氧基苯甲酸甲酯	$7.8^{21.1}$	氨基甲酸乙酯	$14.2^{49.4}$	1-溴丁酸乙酯	8^{20}
乙基碳酸酯	14.2^{49}	甲基丙烯酸甲酯	2.90	酒石酸二乙酯(外消旋)	4.5^{20}	溴异丁酸乙酯	7.9
乙烷三羧酸三乙酯	6.5^{19}	甲基异氰酸酯	29.4^{21}	酒石酸二丁酯	$9.4^{42.8}$	溴戊酯	6.3^{10}
乙酰乙酸乙酯	16^{20}	甲酰苯乙酸乙酯	3^{20}	硅酸乙酯	4.1^{20}	硼酸三甲酯	8.2^{20}
乙酰乙酸亚甲基酯	7.8^{21}	丙二酸二乙酯	7.87	正硅酸四乙酯	4.1^{20}	2-碘丙酸乙酯	8.8^{20}
乙酰丙酸乙酯	12.1^{21}	亚苄基丙二酸二乙酯	8^{0}	羟基亚甲基丙二酸乙酯	6.6	碘戊酯	$6.9^{16.7}$
乙酰苯酮草酸乙酯	3.3^{19}	亚硫酸二乙酯	15.9^{20}	羟基亚甲基苯乙酸乙酯	5	异碘戊酯	$5.6^{18.3}$
乙酰苯酮草酸甲酯	2.8^{18}	延胡索酸乙酯	$6.5^{22.8}$	酞酸二丁酯	6.4^{30}	溶纤剂乙酸酯	7.57
乙酸乙氧乙酯	7.6^{30}	肉桂酸乙酯	$5.3^{18.9}$	酞酸二甲酯	55^{20}	碳酸乙酯	$14.2^{49.4}$
乙酸二甲氧乙酯	8.25	单硬脂酸甘油酯	$4.9^{121.1}$	酞酸二辛酯	$5.1^{24.4}$	碳酸乙烯酯	89.6
乙酸龙脑酯	4.6^{21}	油酸乙酯	$3.2^{26.7}$	酞酸甘油酯	3.7～4.0	碳酸二乙酯	2.82
乙酸冰片酯	$4.6^{21.1}$	油酸丁酯	4^{25}	棕榈酸乙酯	3.2^{20}	磷酸三正丁酯	8^{30}
乙酸苄酯	$5^{21.1}$	油酸异丁酯		琥珀酰琥珀酸二乙酯	2.5^{19}	碳酸丙烯酯	64.9^{20}
乙酸苯酯	6.9^{20}	环丁烷乙酯	2^{20}	硝基苯甲酸甲酯	27^{27}	聚丙烯酸酯	3.5
乙酸苯甲酯	5^{21}	苯乙酸乙酯	$5.4^{21.1}$	硝酸乙酯	19.7^{20}	聚酯	$4.5^{2.8}$
乙酸苯乙酯	$4.5^{14.4}$	苯乙酸亚甲基酯	5^{20}	硝酸丙酯	$14.2^{17.8}$	磷苯二甲酸二异辛酯	5.1^{24}
乙酸腈乙酯	19.3	邻苯二甲酸二丁酯	6.44^{30}	硝酸异丙酯	$11.5^{18.9}$	磷酸乙酯	4.1
二甲基苯酯	11.7^{20}	对苯二甲酸丁二醇酯	1.33	硝酸异丁酯	$11.9^{18.9}$	磷酸三甲苯酯	6.9^{40}

12.13 质量指标

表 12.13.1 乙酸甲酯的质量指标

项目	指标		项目	指标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
外观	无色透明,无悬浮物		水分(质量分数)/% ≤	0.3	0.3
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位 ≤	10	10	酸度(以乙酸计)(质量分数)/% ≤	0.03	0.03
乙酸甲酯含量(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.05	0.05

用途：是用于生产医药、农药的中间体，也是生产食用、涂料等的主要原料。

表 12.13.2 乙酸乙酯的质量指标（QB/T 2244—2010）

项目	指标	项目	指标
色状	无色液体	折射率(20℃)	1.3710～1.3760
香气	果香、带白兰地酒	酸值/(mg KOH/g) ≤	1.0
相对密度(25℃/25℃)	0.894～0.898	含量(GC)/% ≥	99.0

用途：作为工业溶剂，用于涂料、黏合剂、人造革等产品中；作为黏合剂，用于印刷油墨、人造珍珠的生产；作为提取剂，用于医药、有机酸等产品的生产；作为香料原料，用于菠萝、香蕉、草莓等水果香精和威士忌、奶油等香料的主要原料。

表 12.13.3 工业乙酸乙酯的质量指标（GB 3728—2007）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
乙酸乙酯/% ≥	99.7	99.5	99.0
乙醇	0.10	0.20	0.50
水分(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	0.10
酸度(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.004	0.005	0.005
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位 ≤	10	10	10
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)	0.897～0.902	0.897～0.902	0.896～0.902
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.001	0.005	0.005
气味(可选项目)	符合特征气味,无异味,无残留气味		
外观	无色澄清液体,无悬浮杂质		

表 12.13.4 化学试剂乙酸乙酯的质量指标（GB/T 12589—2007）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量($CH_3COOC_2H_5$)(质量分数)/% ≥	99.5	98.5	酸度(以 H^+ 计)/(mmol/g) ≤	0.0008	0.0008
密度(20℃)/(g/mL)	0.899～0.901		甲醇(CH_3OH)(质量分数)/% ≤	0.1	0.2
色度/黑曾单位 ≤	10	20	乙醇(CH_3CH_2OH)(质量分数)/% ≤	0.1	0.5
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.0005	0.002	乙酸甲酯(CH_3COOCH_3)(质量分数)/% ≤	0.1	0.3
水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.1	0.4	易炭化物质 ≤	合格	合格

用途：化学试剂。

表 12.13.5　工业乙酸正丁酯的质量指标（GB 3729—2007）

项　　目		指　标	
	优等品	一等品	合格品
乙酸正丁酯(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	99.0
正丁醇(质量分数)/% ≤	0.2	0.5	—
水分(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	0.10
酸度(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.010	0.010	0.010
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位 ≤	10	10	10
密度 ρ_{20}/(g/cm³)	0.878～0.883	0.878～0.883	0.876～0.883
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.005	0.005	0.005
气味(可选项目)	符合特征气味，无异味，无残留气味		
外观	透明液体，无悬浮杂质		

用途：用作硝化纤维及漆类的溶剂或香精。

表 12.13.6　试剂用乙酸丁酯的质量指标（HG/T 3498—1999）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$CH_3COO(CH_2)_3CH_3$(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	正丁醇(C_4H_9OH)(质量分数)/% ≤	0.3	0.5
密度(20℃)/(g/mL)	0.878～0.883	0.878～0.883	易炭化物质	合格	合格
蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.001	0.005	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0001	0.0001
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g) ≤	0.08	0.16	水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.1	0.3

用途：化学试剂。

表 12.13.7　工业用乙酸异丁酯的质量指标（GB/T 26609—2011）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
乙酸异丁酯(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	色度(铂-钴色号)/黑曾单位 ≤	10	
异丁醇(质量分数)/% ≤	0.5	—	密度(ρ_{20})/(g/cm³)	0.870～0.875	
水分(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	蒸发残渣(质量分数)/%	0.005	
酸度(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.010	外观	透明液体，无悬浮杂质	

用途：主要用作硝基漆和过氯乙烯漆的稀释剂，也可用作溶剂，还可作为塑料印花浆的稀释剂、制药行业的萃取剂等。

表 12.13.8　试剂用乙酸异戊酯的质量指标（HG/T 3460—2003）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量[$CH_3COOCH_2CH_2CH(CH_3)_2$](质量分数)/%	99.0～100.5	98.0～100.5	蒸发残渣(质量分数)/% ≤	0.002	0.005
沸程/℃ ≤	138.0～143.0	138.0～143.0	游离酸(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02
与乙醇混合实验 ≤	合格	合格	水分(质量分数)/% ≤	0.2	0.2

用途：化学试剂。

表 12.13.9　食用乙酸异戊酯的质量指标（GB 6776—2006）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
酯含量(GC)/% ≥	95.0	溶解度(25℃)	1mL 样品全溶于 3mL、60%(体积分数)乙醇中
相对密度(25℃/25℃)	0.868～0.878		
折射率(20℃) ≤	约 1.4000	砷(As)/(mg/kg) ≤	3
酸值/(mg KOH/g) ≤	1.0	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg) ≤	10
外观	无色液体	香气	有香蕉、生梨样香气

用途：为配制梨和香蕉型香精的主要原料，常用于酒类及烟用香精等的配制。也可作为溶剂。

表 12.13.10 食用丙酸乙酯的质量指标

项 目	指 标	项 目	指 标
色状	无色透明液体	折射率(20℃)	1.383～1.385
香气	类似菠萝香气	酸值/(mg KOH/g)	≤1.0
相对密度(25℃/25℃)	0.885～0.889	含酯量(质量分数)/%	≥96

用途：用作食品加香剂，还可用作天然和合成树脂的溶剂，也用于有机合成。

表 12.13.11 食用丁酸乙酯的质量指标（GB 4349—2006）

名 称	指 标	名 称	指 标
相对密度(25℃/25℃)	0.870～0.877	含酯量/%	≥98.0
折射率(20℃)	1.3910～1.3940	砷含量/(mg/kg)	≤3
酸值/(mg KOH/g)	≤1.0	重金属含量(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤10
溶解度(25℃,1mL 样品)	全溶于 3mL、60%(体积分数)乙醇中	外观	无色透明液体

用途：广泛应用于香蕉、菠萝等食用香精配方中，也可作为溶剂。

表 12.13.12 食用丁酸异戊酯的质量指标（GB 6777—86）

项 目	指 标	项 目	指 标
相对密度(25℃/25℃)	0.861～0.864	折射率(20℃)	1.4090～1.4130
沸程(175～183℃)(质量分数)/%	≥95.0	酸值/(mg KOH/g)	≤1.0
砷含量/%	≤0.0002	含酯量(质量分数)/%	≤0.0002
重金属含量(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤0.001	外观	无色或稍带黄色液体

用途：主要用于香精及日化香精的调配。

表 12.13.13 食用己酸乙酯的质量指标（GB 8315—2008）

名 称	指 标	名 称	指 标
相对密度(25℃/25℃)	0.867～0.871	酯含量/%	≥98.0
折射率(20℃)	1.406～1.409	砷含量/(mg/kg)	≤3
酸值/(mg KOH/g)	≤1.0	重金含量(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤10
溶解度(25℃)	1mL 样品全溶于 2mL、70%(体积分数)乙醇中		
外观	无色透明液体		

用途：用于有机合成、人造香精。用作溶剂、有机合成中间体和香料。具有曲香、菠萝香型的香气，用于配制食用、烟草香精以及用于曲酒调香。

表 12.13.14 食用庚酸乙酯的质量指标（QB/T 1955—2007）

项 目	指 标	项 目	指 标
相对密度(25℃/25℃)	0.864～0.870	酸值/(mg KOH/g)	≤1.0
折射率(20℃)	1.4110～1.4150	含量(GC)/% ≥	98.0
溶解度(25℃)	1mL 试样全溶于 3mL 70%(体积分数)乙醇中	色状	无色液体
		香气	具有酒香、白兰地样香气

用途：用于配制樱桃、葡萄、科涅白兰地、干酪、蓝莓和浆果等型香精。

表 12.13.15　食用醋酸苄酯的质量指标

项　目	指　标	项　目	指　标
色状	无色至淡黄色液体	酸值/(mg KOH/g)	≤1.0
香气	甜香、果香、茉莉花样香气	含酯量(GC)(质量分数)/%	≥98
相对密度(25/25℃)	1.049～1.059	微量氯	副反应
折射率(20℃)	1.5000～1.5040	砷含量/(mg/kg)	≤3
溶解度(25℃)	试样 1mL 全溶于 5mL、60%(体积分数)乙醇中	重金属含量(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤10

用途：食用乙酸苄酯用于调配苹果、香蕉、菠萝等食用香精（一般乙酸苄酯用作醇酸树脂、硝酸纤维素、染料、油脂、印刷油墨的优良溶剂）。

表 12.13.16　对苯二甲酸二甲酯的质量指标［SH 1543—93（2004）］

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
熔融色度(Pt-Co 色号)	≤	10	20	30
结晶点/℃	≥	140.62	140.60	140.60
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.02	0.03	0.06
灰分(质量分数)/%	≤	0.001	0.003	0.003
挥发分(质量分数)/%	≤	0.005	0.005	0.005
铁含量(质量分数)/%	≤	0.0001	0.0001	0.0002
光密度(340mm)	≤	0.05	—	—
热稳定性(175℃下加热 4h)(铂-钴标号)	≤	10	—	—
外观		固态：白色薄片。熔融态：透明液体		

用途：主要用于合成聚酯纤维、树脂、薄膜、聚酯漆及工程塑料等。

表 12.13.17　邻苯二甲酸二丁酯的质量指标（GB/T 11405—2006）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
密度(20℃)/(g/cm³)		1.044～1.048	1.044～1.048	1.044～1.048
闪点/℃	≥	160	160	160
色度(Pt-Co)/号	≤	20	25	60
纯度(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	98.0
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	≤	0.07	0.12	0.20
水分(质量分数)/%	≥	0.10	0.15	0.20
外观		透明、无可见杂质的油状液体		

用途：是塑料、合成橡胶和人造革等的常用增塑剂。可作化学分析用试剂，用于气相色谱固定液；用作溶剂、杀虫剂。

表 12.13.18　工业邻苯二甲酸二异丁酯的质量指标（HG/T 4071—2008）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号	≤	25	35	60
纯度/%	≥	99.5	99.0	99.0
密度(20℃)/(g/cm³)		1.037～1.044	1.037～1.044	1.037～1.044
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.06	0.12	0.10
水分/%	≤	0.10	0.15	0.20
闪点(开口杯法)/℃	≥	160	155	155
外观		透明、无可见杂质的油状液体		

用途：主要用作聚氯乙烯增塑剂，广泛用于塑料、橡胶、涂料及润滑油、乳化剂等工业中。

表 12.13.19 邻苯二甲酸二辛酯的质量指标（GB/T 11406—2001）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号	≤	30	40	60
纯度(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	99.0
密度(20℃)/(g/cm³)		0.982～0.988	0.982～0.988	0.982～0.988
酸度(以苯二甲酸计)(质量分数)/%	≤	0.010	0.015	0.030
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.15	0.15
闪点/℃	≥	196	192	192
体积电阻率/×10^9Ω·m	≥	1.0	供需双方协商	—

用途：通用级 DOP 广泛用于塑料、橡胶、涂料及乳化剂等工业中。用其增塑的 PVC 可用于制造人造革、农用薄膜、包装材料、电缆等。电气级 DOP 主要用于生产电线和电缆。食品级 DOP 主要用于生产食品包装材料。医用级 DOP 主要用于生产医疗卫生制品，如一次性医疗器具及医用包装材料等。

表 12.13.20 工业对苯二甲酸二辛酯的质量指标（HG/T 2423—2008）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号	≤	30	50	100
纯度/%	≥	99.5	99.0	98.5
密度(20℃)/(g/cm³)		0.981～0.985	0.981～0.985	0.981～0.985
酸值/(mg KOH/g)	≤	0.02	0.03	0.04
水分/%	≤	0.03	0.05	0.10
闪点(开口杯法)/℃	≥	210	210	205
体积电阻率①/Ω·m	≥	2×10^{10}	1×10^{10}	0.5×10^{10}
外观		透明、无可见杂质的油状液体		

① 根据用户要求检测项目。

用途：大量用于电缆料、PVC 的增塑剂，也用于人造革膜的生产。也可用作其他增塑剂、涂料添加剂、精密仪器润滑剂、纸张软化剂。

表 12.13.21 邻苯二甲酸二烯丙酯的质量指标

项　目	指　标		项　目	指　标	
	一等品	二等品		一等品	二等品
外观	无色或淡黄色透明油状液体		色号(Pt-Co)/号	80	100
折射率(n_D^{25})	1.5170～1.5178	1.5165～1.5180	酸值/(mg KOH/g)	1	3

用途：主要用于制备邻苯二甲酸二异丙酯树脂，用作不饱和聚酯树脂的交联剂，纤维素树脂的增强剂。用作在不加抑制剂时即能自行聚合的树脂类的增塑剂。

表 12.13.22 工业用丙二醇甲醚乙酸酯的质量指标（HG/T 3940—2007）

项　目		指　标	项　目		指　标
丙二醇甲醚乙酸酯(质量分数)/%	≥	99.5	沸程(0℃,101.3kPa)/℃		143～149
2-甲氧基-1-丙醇乙酸酯(质量分数)/%	≤	0.4	色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10
水分	≤	0.05	密度(20℃)/(g/cm³)		0.965～0.975
酸度(以乙酸计)/(g/L)	≤	0.02	外观		无色透明液体

用途：是涂料行业中为提高涂膜强度而不可缺少的辅助溶剂，广泛应用于高档涂料中。也用作油墨、纺织染料和油剂的溶剂。

表 12.13.23 聚-3-羟基丁酸酯（PHB）（QB/T 2890—2007）

项目		合格品指标	项目		合格品指标
水分(质量分数)/%	≤	1.0	悬臂梁冲击强度/(kJ/m²)	≥	3
有机溶剂含量(以含卤素的有机化合物、醛类和二甲基甲酰胺含量计)/(mg/kg)		不应检出	密度/(g/cm³)		1.24
			生物分解率/%	≥	60
不溶物(质量分数)/%	≤	4.0	结晶熔融温度 T_1/T_2/℃	≥	140/150
拉伸屈服强度/MPa	≥	20	热分解温度/℃	≥	248
断裂伸长率/%	≥	6	平均分子量/万	≥	22

用途：可代替造成严重公害的合成塑料。

表 12.13.24 工业丙烯酸甲酯的质量指标（GB/T 17529.2—2008）

项目		指标		
		精丙烯酸型	丙烯酸型	
			优等品	一等品
丙烯酸(质量分数)/%	≥	99.5	99.2	99.0
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10	15	20
水分(质量分数)/%	≤	0.15	0.10	0.20
总醛(质量分数)/%	≤	0.001	—	—
阻聚剂[4-甲氧基苯酚(MEHQ)]含量(质量)/×10⁻⁶	≤	200±20,可与用户协商确定		
外观		无色易挥发液体。具有辛辣气味		

用途：广泛用于化纤、树脂、涂料及纺织助剂等工业，用于制造聚合体、中间体、活化剂等。

表 12.13.25 工业丙烯酸乙酯的质量指标（GB/T 17529.3—1998）

项目		指标	
		优等品	一等品
纯度(质量分数)/%	≥	99.5	99.2
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10(散),20(桶)	10(散),20(桶)
酸度(以丙烯酸计)(质量分数)/%	≤	0.01	
水分(质量分数)/%	≤	0.05	0.10
阻聚剂(MEHQ)含量(质量)/×10⁻⁶		15±5(可与用户协商制定)	
外观		无色液体,有辛辣的刺激气味	

用途：用作有机合成中间体及聚合物的制造。

表 12.13.26 工业丙烯酸正丁酯的质量指标（GB/T 17529.4—1998）

项目		指标	
		优等品	一等品
纯度/%	≥	99.5	99.0
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	10(散),20(桶)	10(散),20(桶)
酸度(以丙烯酸计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.01
水分(质量分数)/%	≤	0.05	0.10
阻聚剂(MEHQ)含量(质量)/×10⁻⁶		50±5	50±5
性状		无色液体,易燃	无色液体,易燃

注：阻聚剂含量可与用户协商制定。

用途：作为合成树脂的原料，并用于涂料、纺织、建筑、皮革等工业。

表 12.13.27 工业丙烯酸 2-乙基己酯的质量指标（GB/T 17529.5—1998）

项目		指标	
		优等品	一等品
纯度(质量分数)/%	⩾	99.0	99.0
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	⩽	10(散),20(桶)	15(散),20(桶)
酸度(以丙烯酸计)(质量分数)/%	⩽	0.01	0.01
水分(质量分数)/%	⩽	0.10	0.15
阻聚剂(MEHQ)含量(质量)/$\times10^{-6}$		50±5	50±5
外观		无色透明液体,有特别气味	

注：阻聚剂含量可与用户协商制定。

用途：用于均聚体的制造。

表 12.13.28 醋酸乙烯酯的质量指标（SH 1628—1996）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
密度(20℃)/(g/cm^3)		0.930～0.934	0.930～0.934	0.929～0.935
色度(Pt-Co)/号	⩽	5	10	15
沸程(101.3kPa)/℃		71.0～73.5	71.0～73.5	71.0～73.5
蒸发残渣(质量分数)/%	⩽	0.005	0.050	0.050
酸度(以乙酸计)(质量分数)/%	⩽	0.005	0.02	0.02
醛含量(以乙醛计)(质量分数)/%	⩽	0.02	0.03	0.05
水分(质量分数)/%	⩽	0.04	0.10	0.20
活性度/min	⩽	11.5	12.0	—
纯度(质量分数)/%	⩾	99.8	—	—
阻聚剂(对苯二酚)		由供需双方商定		
外观		无色透明,无机械杂质		

用途：主要用作合成纤维维尼纶的原料，也是 EVA 等多种共聚树脂的组分。聚乙酸乙烯衍生物及聚乙烯醇广泛用作黏结剂、建筑涂料、纺织品上浆剂和整理剂，以及用于制造安全玻璃等。

表 12.13.29 工业甲基丙烯酸甲酯的质量指标（HG 2305—92）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
甲基丙烯酸甲酯含量(质量分数)/%	⩾	99.8	99.0	98.0
色度(Pt-Co)/号	⩽	10	20	30
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)		0.942～0.946	0.938～0.948	0.938～0.948
酸含量(以甲基丙烯酸计)(质量分数)/%	⩽	0.010	0.04	0.08
水分(质量分数)/%	⩽	0.05	0.3	0.5
外观		无色液体,易挥发,易燃		

用途：用作制造丙烯酯溶剂型和乳液型压敏胶的硬单体，也可用作第二代丙烯酯胶水的主要原料，还可用作氯丁橡胶、天然橡胶、SBS 接枝的单体，制造接枝胶水，或用以配制粘接有机玻璃的聚合型胶水。

表 12.13.30　工业乙酰乙酸乙酯的质量指标（HG 2307—92）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
沸程(175～185℃)(体积分数)/%	90	88	水分(质量分数)/%　≤	0.20	0.30
酸含量(以乙酸计)(质量分数)/%　≤	0.5	0.7	密度 ρ_{20}/(g/cm^3)	1.020～1.030	
乙酸乙酯溶液试验	合格	合格	外观	无色透明液体。有香味	

用途：广泛用于食用香精、制药工业、染料工业、涂料工业和用作溶剂、合成有机化合物。

表 12.13.31　工业用草酸二乙酯的质量指标（HG/T 3272—2002）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
酯含量(以 $C_6H_{10}O_4$ 计)(质量分数)/%　≥	98.5	97.0	水分(质量分数)/%　≤	0.10	0.20
蒸馏试验(180～188℃馏分)/mL　≥	95	93	蒸发残渣(质量分数)/%　≤	0.005	0.010
酸度(以 $C_2H_2O_4$ 计)(质量分数)/%　≤	0.20	0.30	外观	无色油状液体,有芳香气味	

用途：用作溶剂、染料中间体及涂料、药物的合成。

表 12.13.32　工业用丙二酸二甲酯的质量指标（HG/T 3273—2002）

项　　目	指　标		项　　目	指　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位　≤	20	40	水分(质量分数)/%　≤	0.10	—
酯含量(以 $C_5H_8O_4$ 计)(质量分数)/%　≥	99.0	98.5	外观	无色透明液体,有芳香气味	
酸含量(以 $C_3H_4O_4$ 计)(质量分数)/%　≤	0.10	0.30			

用途：用于有机合成（医药吡哌酸、香料和农药中间体）。

表 12.13.33　己二酸二辛酯的质量指标（HG/T 3873—2006）

项　　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号　≤	20	50	120
纯度/%　≥	99.5	99.0	98.0
酸度/(mg KOH/g)　≤	0.07	0.15	0.20
水分(质量分数)/%　≤	0.1	0.15	0.20
密度(20℃)/(g/cm^3)	0.924～0.929	0.924～0.929	0.924～0.929
闪点/℃　≥	190	190	190
外观	透明,无可见杂质的油状液体		

用途：作聚氯乙烯、聚乙烯共聚物、聚苯乙烯、硝酸纤维素、乙基纤维素和合成橡胶的典型耐寒增塑剂。

表 12.13.34　工业癸二酸二辛酯的质量指标（HG/T 3502—2008）

项　　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号　≤	20	30	60
纯度/%　≥	99.5	99.0	99.0
密度(20℃)/(g/cm^3)	0.913～0.917	0.913～0.917	0.913～0.917
酸值/(mg KOH/g)　≤	0.04	0.07	0.10
水分(质量分数)/%　≤	0.05		0.1
闪点(开口杯法)/℃　≥	215	210	205
外观	透明、无可见杂志的油状液体		

用途：主要为聚氯乙烯的耐寒增塑剂。

表 12.13.35 尼泊金乙酯的质量指标（GB 8850—2005）

项目		指标	项目		指标
对羟基苯甲酸乙酯(以干基计)(质量分数)/%		99.0～100.5	干燥减量(质量分数)/%	≤	0.50
熔点/℃		115～118	灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.05
游离酸(以对羟基苯甲酸计)(质量分数)/%	≤	0.55	砷(As)(强制)(质量分数)/%	≤	0.0001
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/%	≤	0.024	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001

用途：具有广谱杀菌作用，对革兰氏阳性、阴性菌以及酵母菌和霉菌有很强的杀灭作用。用于化妆品作重要防腐剂。还可用作植物油的抗氧剂。

表 12.13.36 食用蔗糖脂肪酸酯的质量指标（GB 8272—2009）

项目		指标	项目		指标
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	≤	6.0	砷(As)/(mg/kg)	≤	1.0
游离糖(以蔗糖计)(质量分数)/%	≤	10.0	铅(Pb)/(mg/kg)	≤	2.0
水分(质量分数)/%	≤	4.0	外观		白色至黄褐色的黏稠树脂状或油状
灰分(质量分数)/%	≤	4.0			

用途：作食品、日化、医药、纺织、制糖、精细化工、果蔬保鲜等行业的添加剂。

表 12.13.37 食用乳酸乙酯的质量指标（GB 8317—2006）

项目		指标	项目		指标
相对密度(25/25℃)		1.029～1.032	酯含量(质量分数)/%	≤	98.0
折射率(20℃)		1.410～1.420	砷(As)含量(质量分数)/%	≤	0.0002
酸值/(mg KOH/g)	≤	1.0	重金属含量(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001

性状：无色至微黄透明液体，色泽不超过标准比色液 5 号色标，有柔和果香味。

用途：作为食品香料；也用作载体溶剂；轧制药片的润滑剂。还可用于感光材料的清洗。

表 12.13.38 水处理用多元醇磷酸酯的质量指标（HG/T 2228—2006）

项目		指标		项目		指标	
		A类	B类			A类	B类
磷酸酯(以 PO_4^{3-} 计)(质量分数)/%	≥	32.0	32.0	pH 值(10g/L 水溶液)	≤	1.5～2.5	1.5～2.5
无机磷酸(以 PO_4^{3} 计)(质量分数)/%	≤	8.0	9.0	外观	≤	棕色黏稠液体	酱黑色黏稠液体

用途：主要用于炼油厂、化工厂、化肥厂、空调系统和铜质热换器等循环冷却水中作为阻垢剂和缓蚀剂。特别适用于油田注水操作过程中的阻垢剂。

表 12.13.39 食用没食子酸丙酯的质量指标（GB 3263—2008）

项目		指标	项目		指标
含量(以 $C_{10}H_{12}O_5$ 计)(质量分数)/%		98.0～102.0	铅(Pb)/(mg/kg)	≤	1
熔点/℃		146～150	干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5
砷(As)/(mg/kg)	≤	3	灼烧残渣(质量分数)/%	≤	0.15

外观：白色或乳白色结晶粉末。

用途：用作食品抗氧化剂，广泛用于食品工业，医药制剂中。

表 12.13.40　2,4-甲苯二异氰酸酯的质量指标

项目		指标		项目	指标	
		Ⅰ型	Ⅱ型		Ⅰ型	Ⅱ型
总异氰酸酯(质量分数)/%	≥	99.0	99.0	密度 ρ_{20}/(g/cm³)	1.21～1.23	1.21～1.23
水解氯(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	折射率(n_D^{20})	1.564～1.568	1.564～1.568
总氯(质量分数)/%	≤	0.04	0.04	酸度(以 HCl 计)(质量分数)/% ≤	0.04	0.04
结晶点/℃		5.0～6.5	12.5～13.5	2,4-TDI 异构体(质量分数)/% ≥	64.0	79.0
色度/黑曾单位	≤	50	50	2,6-TDI 异构体(质量分数)/% ≤	36.0	21.0

用途：主要用于有机合成、蛋白质交联剂、橡胶硫化剂。

表 12.13.41　工业用氰乙酸甲酯的质量指标（GB/T 26606—2011）

项目		指标		项目	指标	
		一等品	合格品		一等品	合格品
氰乙酸甲酯(质量分数)/%	≥	99.0	96.0	氰基丁二酸二甲酯(质量分数)/%	供需协商	—
丙二酸二甲酯(质量分数)/%	≤	0.05	0.20	三甘氨酸三甲酯(质量分数)/%	供需协商	—
酸度(以乙酸计)(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	外观	无色至微黄色透明液体	
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.20			

表 12.13.42　二苯甲烷 4,4′-二异氰酸酯的质量指标（GB/T 13941—92）

项目			指标		
			优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号		≤	30	100	120
MDI 含量(质量分数)/%		≥	99.6	99.6	99.4
水解氯含量(质量分数)/%		≤	0.003	0.005	0.005
环己烷不溶物(质量分数)/% ≤	24h		0.3	—	—
	≥24h		0.5	0.5	1.0
劣化试验	色度(Pt-Co)/号	≤	50	—	—
	环己烷不溶物(质量分数)/%	≤	1.65	—	—
凝固点/℃		≥	38.1		
外观			白色固体		

用途：初级品广泛用于聚氨酯涂料，此外，还用于防水材料、密封材料、陶器材料等；用其制成的聚氨酯泡沫塑料，用作保暖（冷）、建材、车辆、船舶的部件；精制品可制成汽车车挡、缓冲器、合成革、非塑料聚氨酯等。

表 12.13.43　多亚甲基多异氰酸酯的质量指标

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
异氰酸根(NCO)含量(质量分数)/%		30.5～32.0	30.0～32.0	29.0～32.0
黏度(25℃)/mPa·s		100～250	100～400	100～600
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.35
水解氯含量(质量分数)/%	≤	0.2	0.3	0.5
密度 ρ_{20}/(g/cm³)		1.220～1.250	1.220～1.250	1.220～1.250
外观		棕色液体	棕色液体	深褐色黏稠液体

用途：用于制聚氨酯材料，广泛应用于建筑行业、汽车工业、电器工业等作保温材料或垫褥等。

表 12.13.44 食用双乙酰酒石酸单双甘油酯的质量指标（GB 25539—2010）

项 目	指 标	项 目	指 标
总酒石酸(质量分数)/%	10～40	灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.5
总甘油(质量分数)/%	11～28	铅(Pb)/(mg/g) ≤	2
总乙酸(质量分数)/%	8～32	酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	符合声称
游离甘油(质量分数)/% ≤	2.0	皂化值(以 KOH 计)/(mg/g)	符合声称

外观：浅黄或乳白色。室温下，液态、膏状或蜡状固体（片状或粉状）。

用途：应用于面包、糕点、奶油、氢化植物油、植脂末等产品中，具有乳化、稳定、防老化、保鲜等作用。

表 12.13.45 烷基磺酸苯酯的质量指标（HG 2093—91）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
色泽/(mg/100mL KI) ≤	3	4	7
闪点(开杯)/℃	210～240	206～240	202～240
酸值/(mg KOH/g) ≤	0.05	0.05	0.08
加热减量(125℃,2h)(质量分数)/% ≤	0.10	0.15	0.18
密度 ρ_{20}/(g/cm³)	1.030～1.070	1.030～1.070	1.030～1.070
黏度(20℃)/mPa·s	75～125	75～125	75～125

用途：可以部分代替二辛酯、二丁酯作主增塑剂，能明显改善制品的强度和光泽度。特别适合用于 PVC 人造革、软板、卷材、地板、电缆粒料、壁纸等。

表 12.13.46 烟用三乙酸甘油酯的质量指标（YC 144—2008）

项 目	指 标	项 目	指 标
三乙酸甘油酯含量(质量分数)/%	≥99.0	密度(ρ_m)/(g/cm³)	1.154～1.164
酸度(以乙酸计)(质量分数)/%	≤0.010	折射率(n_0)	1.430～1.435
水分(质量分数)/%	≤0.050	砷(As)(强制)/(μg/g)	≤1.0
色度(Pt-Co)/黑曾单位	≤15	铅(Pb)(强制)/(μg/g)	≤5.0

用途：作为卷烟过滤嘴材料的增塑剂，也可用作香精香料、化妆品的定香剂及润滑基质。

表 12.13.47 工业用硫酸二甲酯的质量指标（HG/T 4001—2008）

项 目	一等品	合格品
硫酸二甲酯(质量分数)/% ≥	98.5	98.0
酸(以 $1/2H_2SO_4$ 计)(质量分数)/% ≤	0.6	0.8
外观	无色或微黄色透明油状液体	

用途：主要用于化工、医药作还原剂或加酸制取二氧化硫气体。

表 12.13.48 碳酸二甲酯的质量指标（YS/T 672—2008）

项 目	指 标		
	高纯级(电池级)	优级品	一级品
碳酸二甲酯(质量分数)/% ≥	99.9	99.8	99.5
水分(质量分数)/% ≤	0.0020	0.020	0.10
甲醇(质量分数)/% ≤	0.0020	0.050	0.20
色度(Pt-Co)/号 ≤	5	5	10
酸度(以碳酸计)/(mmol/100g) ≤	0.025	0.025	0.025
密度(ρ_{25})/(g/cm³) ≤	1.071±0.005	1.071±0.005	1.071±0.005
外观	无色透明有刺激性芳香气味,无可见杂质		

用途：代替光气作羰基化剂；代替硫酸二甲酯（DMS）作甲基化剂；低毒溶剂。

表 12.13.49 试剂用磷酸三丁酯的质量指标（GB/T 15354—2011）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$(C_4H_9O)_3PO$(质量分数)/% ≥	98.5	97.0	酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g) ≤	0.2	1.0
密度(20℃)/(g/mL)	0.974～0.980	0.974～0.980	水分(H_2O)(质量分数)/% ≤	0.1	0.3

用途：化学试剂，也用作溶剂。

表 12.13.50 磷酸酯的质量指标（QB 2949—2008）

项目	脂肪醇醚磷酸酯		脂肪醇醚磷酸酯		烷基酚醚磷酸酯	
	单酯型	单双酯混合型	单酯型	单双酯混合型	单酯型	单双酯混合型
单酯含量(质量分数)/% ≥	90	50	90	50	—	
总固形物含量(质量分数)/% ≥	95		95		95	
pH 值(1∶10 水溶液,25℃) ≥	1.0		1.0		1.0	
磷酸含量(质量分数)/% ≤	5.0		5.0		5.0	
游离成分含量(质量分数)/% ≤	(游离醇)5.0		(游离醇醚)5.0		(游离酚醚)5.0	
外观	白色或淡黄色固体		白色或深黄色固体或液体		白色或黄色液体或膏体	

用途：增稠剂、稳定和凝固剂。

表 12.13.51 γ-十一内酯（桃醛）的质量指标（QB/T 1784—2007）

项目	指标
密度(25℃/25℃)/(g/cm^3)	0.941～0.944
折射率(20℃)	1.4480～1.4530
溶解度(25℃)	1mL 试样全溶于 5mL、70%(体积分数)乙醇中
含量(GC)/% ≥	98.0
酸值/(mg KOH/g) ≤	2.0
色状	无色至浅黄液体,果香、桃香

用途：用于配制桃子香精和许多花香香精。

表 12.13.52 食用乙酸芳樟酯（QB/T 2793—2010）

项目	指标
密度(25℃/25℃)/(g/cm^3)	0.895～0.914
折射率(20℃)	1.4480～1.4520
溶解度(25℃)	1mL 试样全溶于 5mL、70%(体积分数)乙醇中
含量(GC)/% ≥	95.0
酸值/(mg KOH/g) ≤	0.5
色状	无色液体,花果香

用途：作食用香料、芳香矫味剂。可配制柑橘、杏、梨、桃、李等味型。

表 12.13.53 三羟甲基丙烷油酸酯的质量指标（QB/T 2975—2008）

项目	指标		项目	指标	
	A 型	B 型		A 型	B 型
酸值/(mg KOH/g) ≤	1.5	1.5	倾点/℃ ≤	−21	−27
皂化值/(mg KOH/g)	180.0～190.0	178.0～188.0	水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.1
闪点/℃ ≥	310	310	运动黏度(40℃)/(mm^2/s)	48.0～55.0	46.0～52.0
外观	微黄-黄色透明液体				

用途：可用于调配要求环保的液压油、链锯油和水上游艇用发动机油；作为金属加工减摩液。也可作为纺织皮革助剂的中间体和纺织油剂。

表 12.13.54 氯氰菊酯乳油的质量指标（HG 3628—1999）

项目	指标		项目	指标	
	10%乳油	5%乳油		10%乳油	5%乳油
氯氰菊酯总含量(质量分数)/% ≥	10.0	5.0	乳油稳定性(稀释 200 倍)	合格	
水分 ≤	0.5	0.5	低温稳定性	合格	
pH 值 ≤	4.0～5.0	4.0～5.0	热贮稳定性	至少每 3 个月进行一次	

用途：农药杀虫剂。

第13章 胺　类

目　录

13.1 物 性 总 览

表 13.1.1 胺烃的一般物性总览（Ⅰ天干顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲胺	CH_3NH_2	31.06	无	气	氨味 1.432^{18}	699^{-11}	−93.5	−6.3	959^{25}mL	+	∞	+	+丙酮
乙胺	$C_2H_5NH_2$	45.08	无	液	氨味 易挥发 1.3663^{20}	689^{15}	−80.6	16.6	∞	∞	∞		
丙胺	$CH_3CH_2CH_2NH_2$	59.11	无	液	氨味 1.3891^{20}	718^{20}	−83	49.7	∞	∞	∞		
异丙胺	$(CH_3)_2CHNH_2$	59.11	无	液	氨味 易燃 1.377^{15}	694^{15}	−92.5	33-4	∞	∞	∞		
丁胺	$C_2H_5CH_2CH_2NH_2$	73.14	无	液	氨臭 1.401^{20}	739^{25}	−50	77.8	∞	∞	∞		∞甘油
异丁胺	$(CH_3)_2CHCH_2NH_2$	73.14	无	液	氨臭 1.3988^{17}	732	−85	68.5	∞	∞	∞		
仲丁胺	$C_2H_5CH(NH_2)CH_3$	73.14	无	液	氨臭 1.394^{20}	724^{20}	−104	66^{103}	∞	∞	∞		
叔丁胺	$(CH_3)_3CNH_2$	73.14	无	液	易燃 1.37^{20}	698^{18}	−67.5	45.2	∞	∞			+一般有机溶剂
戊胺	$CH_3(CH_2)_4NH_2$	87.16	无	液	透明 1.413	766^{19}	−55	103-4	++	+	∞		
异戊胺	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2NH_2$	87.16	无	液		751^{18}		95	∞	∞	∞		∞氯仿
叔戊胺	$(C_2H_5)(CH_3)_2CNH_2$	87.16	无	液		731^{25}	−105	77.5	∞	∞	∞		
己胺	$CH_3(CH_2)_5NH_2$	101.19	无	液	氨臭 1.419^{20}	763^{25}	−19	129.5^{99}	÷÷	++	++		
异己胺	$(CH_3)_2CH(CH_2)_3NH_2$	101.19	微黄		吸 CO_2	758^{52}		125	−				
庚胺	$C_7H_{15}NH_2$	115.21	无	液	腥味 1.4251^{20}	775^{20}	−23	155	÷÷	∞	∞		
1-辛胺	$CH_3(CH_2)_7NH_2$	129.24	无	液	氨味 1.4924^{20}	783^{20}		179.6	÷	++	++		
2-辛胺	$CH_3(CH_2)_5CH(CH_3)NH_2$	129.24	无	液	氨味 1.423^{25}	771^{25}		140	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
壬胺	$CH_3(CH_2)_7CH_2NH_2$	143.27	无	液	1.4366^{20}	798^{25}		202.2	÷	+	+		
癸胺	$CH_3(CH_2)_9NH_2$	157.11	无	液	氨味 1.437^{20}	795^{20}	17	215-21	−	+	+		
十二胺	$CH_3(CH_2)_{11}NH_2$	185.35	白	晶	1.4421^{20}	802^{20}	28	259.1	÷	+	+	+	+CCl_4、氯仿
十四胺	$CH_3(CH_2)_{13}NH_2$	213.41	白	晶	氨味		37	291.2	−	+	+		
十六胺	$CH_3(CH_2)_{15}NH_2$	241.46	白	晶	吸 CO_2 1.4496^{20}	813^{20}	46	322	−	+	+	+	+丙酮、氯仿
十八胺	$CH_3(CH_2)_{16}CH_2NH_2$	269.52	无	晶	1.4522^{20}	861.8^{20}	50-2	$232^{4.3}$	−	+	+	+	÷丙酮;+++氯仿

表 13.1.2 胺烃的一般物性总览（笔画顺序排列部分）

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
一画													
1,2-一乙二胺	$H_2NCH_2CH_2NH_2$	60.10	无	液	氨味 1.4568	898^{25}	8.5	117.2	∞	∞	0.3	—	÷庚烷；∞丙酮
1,2-一乙二胺·1水	$H_2NCH_2CH_2NH_2 \cdot H_2O$	78.12	无	液	氨味 1.4500	963^{21}	10	118	∞	+	÷	—	
一氯乙酰胺	$ClCH_2CONH_2$	93.52	白	态			120-1	224-511	10^{24}	9.5^{24}	÷÷		
乙二硫羟酸酰胺	$(CSNH_2)_2$	120.19					41	↑	÷÷	+	—		+碱水
乙二酰二胺	$C_2H_4N_2O_2$	88.07	白	三、针		1667^{20}	419//	//350	0.04^{7}	÷	÷		÷沸水 0.6
乙二酰亚胺	$(HCO)_2NH$	71.04		棱					÷÷				//热水，÷NH_4OH
乙二酰苯胺	$(CONHC_6H_5)_2$	240.26		片			254	360	—	÷*	÷*	+	
乙二酸一酰胺	NH_2COCO_2H	89.05					214//		÷÷	一纯	—		
乙二酸苯胺	$2C_6H_5NH_2 \cdot C_2H_2O_4$	276.29		三、粉			150-1	//175	++	++	—		
乙炔二甲酰胺	$C_4H_4O_2N_2$	112.09	白	晶			216-8		÷	÷	÷		
对乙氧基苯胺	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18	无	油	蒸气毒	1061^{15}	3～4	254.5	—	+	+		
邻乙氧基苯胺	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18	无	油	蒸气毒		<−21	228.5	—	+	+		
间乙氧基苯胺	$C_2H_5OC_6H_4NH_2$	137.18	微棕	液	毒、可燃			248	÷	+	+		
乙氧基胺	$C_2H_5ONH_2$	61.08				883^{8}		68	∞	∞	∞		
乙氧基硫酰胺	$C_2H_5OCSNH_2$	105.15					40-1		2.3^{20}	∞	∞		
邻乙氧苯基替乙酰胺	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179.21					79	>250	—	+			
间乙氧苯基替乙酰胺	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179.21					96-7		÷	+			
对乙氧苯基替乙酰胺	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179.21					134-5	//	0.7^{20}	7.4*	1.6^{25}		+甘油，热乙醇40，氯苯
2-乙基己胺	$C_8H_{19}N$	129.25	无	液		787^{20}		169.2	25.3^{20}				
2-乙基己胺	$C_8H_{19}N$	129.25		叶	致癌		134		+*	+*			
N-乙基-2-丙酰胺	$C_5H_{11}ON$	236.27	白	晶	无臭		119			+			+丙酮
邻乙基甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHC_2H_5$	135.20		液		948^{25}	<−15	215.5	—				
对乙基甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHC_2H_5$	135.20		液		942^{25}		217	—				
乙基苄基苯胺	$C_6H_5N(C_2H_5)CH_2C_6H_5$	211.29	黄	油		1034^{18}		285^{10}	—	18	∞		
N-乙基苯胺	$C_6H_5NHC_2H_5$	121.18	无	液	苯胺臭 1.5559^{20}	963	−63.5	204	—	∞	∞		∞其他有机溶剂
N-乙基-*α*-萘胺	$C_{10}H_7NHC_2H_5$	171.24	无	油	1.6475^{20}	1060^{20}		305	—	+	+		
N-乙基-*β*-萘胺	$C_{10}H_7NHC_2H_5$	171.24				1057^{20}		316.7	—	+	+		
乙基替二乙醇胺	$C_2H_5N(CH_2CH_2OH)_2$	133.19	无	液	氨味	1015^{20}		249	+		+	+	+甲醇
N-乙基-*N*-氯乙基苯胺	$C_{10}H_{14}ClN$	183.68	棕	液		1069							闪点 110.8℃
N-乙基-*N*-氯乙基-3-甲基苯胺	$C_{11}H_{16}ClN$	197.71	棕	液		1051	73-5	287.7					闪点 127.8℃

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
乙烯亚胺	CH_2CH_2NH	43.07	无	液	氨味　剧毒	832^{24}		55-6	∞	++	++		
乙替邻甲苯胺	$C_9H_{13}N$	135.21	淡黄	油	1.5456^{20}	948^{25}	<−15	218	−	+	+		+盐酸
乙替对甲苯胺	$C_9H_{13}N$	135.21	无	液		942^{25}		217	−	+	+		
乙替苯甲酰胺	$C_6H_5CONHC_2H_5$	149.19					70.1	299	÷*				
乙硫酰胺	CH_3CSNH_2	75.13					115-6		++	+	÷		
乙硫酰替二甲胺	$CH_3CSN(CH_3)_2$	103.18					114-6		÷	+	++		
乙酰乙酰胺	$CH_3COCH_2CONH_2$	101.11		态			53.5		++	++	−	++	÷石油醚;++乙酸、丙酮
N-乙酰乙酰基苯胺	$C_6H_5NHCOCH_2COCH_3$	177.20	白	态			85		÷	+	+		+氯仿
乙酰代对苯二胺	$C_2H_3ONHC_6H_4NH_2$	150.18	微红	针	闪点 195℃		162	267	+*	++	++		
乙酰苯胺	C_8H_9ON	211.68	淡褐	固			114.3	304	÷	29		50	
乙酰胺	CH_3CONH_2	59.07	无	针	1.4278^{78}	1159	82.3	222	97.5^{20}	25^{20}	÷÷	÷	++热氯仿、吡啶、热水 178^{60}
乙酰唑胺	$CH_3CONHC_2N_2SSO_2NH_2$	222.16	白	针			257-9			+	÷		+沸水
乙酰替乙苯胺	$C_{10}H_{13}NO$	163.21	白	晶		994	55	259	−	+	+		
乙酰替乙醇胺	$CH_3CONHCH_2CH_2OH$	103.10	无	浆	1.473	1108^{20}	16	$166^{1.1}$	+	+	+		
乙酰替乙胺	$CH_3CONHC_2H_5$	87.12	无	晶、液		942^{5}		205	∞	∞	∞		−碱液;+酸
邻乙酰替乙氧苯胺	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179.21		叶			79	>250	−	+			
间乙酰替乙氧苯胺	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179.21		叶			96.5		÷	+			
对乙酰替乙氧苯胺	$C_2H_5OC_6H_4NHCOCH_3$	179.21	无	单			137-8	//	表 13.6.1	7.5^{25}	1.6^{25}		+甘油,氯仿 7.1
乙酰替二苯胺	$(C_6H_5)_2NCOCH_3$	211.27	白	正/水			103	↑	÷	+	÷		
乙酰替甲胺	$CH_3CONHCH_3$	73.09	无	液或固			28	206	++	++	++		
邻乙酰替甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19		正		1168^{15}	110	296	0.86^{17}	+	+		
对乙酰替甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19	无	正或单	微苦	1212^{15}	153	306.5	0.09^{22}	10^{25}	+		÷热水;+氯仿
乙酰替邻甲氨基苯胺	$CH_3CONCH_3C_6H_4OH$	165.19					150		÷	+	+		
乙酰替对甲氨基苯胺	$CH_3CONCH_3C_6H_4OH$	165.19					240-1		÷÷	++	+		
邻乙酰替甲氧醛苯胺	$C_9H_{11}NO_2$	165.19	白	针			87-8	303-5	++*	++	+	+	+丙酮,氯仿
对乙酰替甲氧醛苯胺	$C_9H_{11}NO_2$	165.19	白	晶粉	微苦		127.1		−	+			+稀酸;丙酮
乙酰替苄胺	$CH_3CONHCH_2C_6H_5$	149.19					60-1	>300		++	++		÷石油醚
乙酰替邻苯二胺	$CH_3CONHC_6H_4NH_2$	150.18					132		+	+		+*	
乙酰替间苯二胺	$CH_3CONHC_6H_4NH_2$	150.18					>70	//>87	+	+		÷	−粗汽油,+丙酮
乙酰替对苯二胺	$CH_3CONHC_6H_4NH_2$	150.18					162		+*	++	++		

续表

名　称	结构式	相对分	颜	形	特性及	密度	熔点	沸点	每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
	分子式	子质量	色	态	折射率	/(g/dm³)	/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
乙酰替苯胺	$C_6H_5NHCOCH_3$	135.16	白	斜		1210^{4}	114-5	305	表 13.6.1	21^{20}	7^{25}	+	①
乙酰替苯酰甲氧基苯胺	$C_{16}H_{15}O_3N$	269.29					160		−	0.3^{23}	−		
1-乙酰替萘胺	$C_{10}H_7NHCOCH_3$	185.22		晶			159-60			4^{25}	÷		+热水；÷沸水
乙酰替邻硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NHCOCH_3$	180.16				1419^{15}	93.4		+*	+	+		++10%KOH；+氯仿
乙酰替间硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NHCOCH_3$	180.16				1350	154	439.7	÷*	+	−		+氯仿
乙酰替对硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NHCOCH_3$	180.16				1350	215.6	466.1	+*	+	+		+KOH
乙酰邻氯苯胺	$CH_3CONHC_6H_4Cl$	169.61	白	针			88	↑50-60	−	+		+	−碱液
乙酰间氯苯胺	$CH_3CONHC_6H_4Cl$	169.61					72.5			+		+	$+CS_2$
乙酰对氯苯胺	$CH_3CONHC_6H_4Cl$	169.61	白	斜		1385^{22}	175-6		÷÷	+	++	÷	②
乙酰对碘苯胺	$IC_6H_4NHCOCH_3$	261.07				1989^{18}	183-4		+*	6.4^{21}			++乙酸
乙酰邻溴苯胺	$BrC_6H_4NHCOCH_3$	214.07		针			99		−	+	+		
乙酰间溴苯胺	$BrC_6H_4NHCOCH_3$	214.07		针			87.5			++	++		
乙酰对溴苯胺	$BrC_6H_4NHCOCH_3$	214.07	淡黄	晶、粉		1717	166.7		÷*	÷		+	+乙酸乙酯，氯仿
乙酸化苯胺	$C_6H_5NH_2C_2H_4O_2$	153.18				1070		//	∞	∞			
乙醇胺	$NH_2CH_2CH_2OH$	61.08	无	油	1.4541	1018	10.5	171	∞	∞	1		+氯仿
N-乙醇基甲酰胺	$HCONHCH_2CH_2OH$	89.09		液		1169^{25}	<−40	//	∞				
亚乙基(烯)亚胺	CH_2CH_2NH	43.07	无	液	1.4130	838	−78	55-6	∞	+	∞	++	
二画													
二乙三胺	$C_4H_{13}N_3$	103.17	无	液	氨味　1.4810^{25}	952^{20}	−39*	208	+	+	−		
二乙亚硝胺	$(C_2H_5)_2NNO$	102.14				943^{20}		176.9	+	∞	∞		
二乙胺	$(C_2H_5)_2NH$	73.14	无	液	易挥发 1.3823^{20}	709^{15}	−49.8	55.5	++	∞	∞		
N,N-二乙基乙醇胺	$C_6H_{15}NO$	117.20	无	液	氨臭　1.4389^{25}	880	−70	163	∞	∞			
N,N-二乙基乙酰胺	$CH_3CON(C_2H_5)_2$	115.18			1.4374^{17}	913^{17}		185-6	+	+	∞	∞	∞丙酮
N,N-二乙基甲酰胺	$HCON(C_2H_5)_2$	101.12	无	液		908^{19}		177-8	∞	++	++		
N,N-二乙基对苯二胺	$NH_2C_6H_4N(C_2H_5)_2$	164.24	无	液				261-2	÷	+	+		
N,N-二乙基邻甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(C_2H_5)_2$	163.25	浅黄	液				208^{100}	−	+	+		
N,N-二乙基间甲苯酰胺	$CH_3C_6H_4CON(C_2H_5)_2$	191.26			1.5206^{25}	1010		$111^{0.13}$	−	+	+	+	丙酮
N,N-二乙基间甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(C_2H_5)_2$	163.25	淡黄	液	1.5361^{20}	923^{20}		231-2	−	∞	∞		
N,N-二乙基对甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(C_2H_5)_2$	163.25	无	液		924^{16}		228-9	−	+	+		
N,N-二乙基苯胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_5$	149.23	淡黄	油	1.5409	934	−38.8	216.3	1.4^{12}	+	+		+酸；丙酮；氯仿

①微溶于甲苯、二甲苯；溶于甲醇 69.5、热醇 46^{60}。

②微溶于 CCl_4，易溶于 CS_2 和无水醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
2,6-二乙基苯胺	$C_{10}H_{15}N$	149.23			1.5452^{20}	906	3	243					
N,N-二乙基-α-萘胺	$C_{10}H_7N(C_2H_5)_2$	199.28	无	油		1005		285-90	−	∞	∞		
N,N-二乙基-β-萘胺	$C_{10}H_7N(C_2H_5)_2$	199.28	无	油		1026		318	−	∞	∞		
二乙基替乙二胺	$C_6H_{16}N_2$	116.21	无	液		819^{20}		145.2	∞				
二乙基替环己胺	$C_{10}H_{21}N$	155.29	无	液	1.455^{20}	844^{20}		194.5	÷		+	+	
二乙烯三胺	$H_2N(CH_2)_2NH(CH_2)_2NH_2$	103.16	无	液	氨味 1.4810^{25}	1006^{20}	−39	206.7	++	++	−		
二乙替甲酰胺	$C_5H_{11}NO$	101.15	无	液		908^{19}		177.5	∞	++	++		
二乙替-1,3-丙二胺	$C_7H_{18}N_2$	130.23	无	稠	易燃 1.442^{10}	818^{20}	−100*	169	∞				
二乙替-1-萘胺	$C_{14}H_{17}N$	199.30	淡黄	油	1.5961^{20}	1013^{20}		285-9	−	+	+	+	
二乙替氯乙酰胺	$C_6H_{12}ClNO$	149.63	无	液	刺激			$112\text{-}3^{1.3}$	++	++	++		
二乙酰基胺	$(CH_2CO)_2NH$	101.10					78-9	223	++		÷		÷粗汽油
二乙酰替邻苯二胺	$C_6H_4(NHCOCH_3)_2$	192.21					185.6		+*	+	÷÷		+酸;氯仿
二乙酰替间苯二胺	$C_6H_4(NHCOCH_3)_2$	192.21					191						
二乙酰替对苯二胺	$C_6H_4(NHCOCH_3)_2$	192.21					303-5		÷÷	÷÷	÷÷		
二乙酰替苯胺	$C_6H_5N(COCH_3)_2$	177.20	无	针			37-8	$199.5^{13.3}$	÷			+	+石油醚
N,N′-二乙酰联苯胺	$(CH_3CONHC_6H_4)_2$	268.32		针/乙酸			330-1	↑ //	−	÷÷	÷÷		
二乙醇胺	$HN(CH_2CH_2OH)_2$	105.14	无	棱	1.4776^{20}	1097^{20}	28	268.8	∞	∞	÷÷	−	−石油醚;∞甲醇
二正丁胺	$(C_2H_5CH_2CH_2)_2NH$	129.24	无	液	氨味 1.4776^{20}	760^{20}	−60	159^{101}	∞	∞	∞		
二仲丁胺	$C_8H_{19}N$	129.24	无	液	氨味 1.4120^{20}	751^{20}		132-5					
二异丁胺	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2NH$	129.24	无	液	氨味 1.4090^{20}	741^{25}	−70	139.5	÷÷	+	+	+	+丙酮
二丁替苯胺	$C_6H_5N(C_4H_9)_2$	205.33	琥珀	液	1.519^{20}	904^{20}		262.8	−	∞	∞		
二己胺	$[CH_3(CH_2)_5]_2NH$	185.40	无	液	1.434^{20}	786^{20}		233-43	÷				
二水杨醛缩-1-2-乙二胺	$(HOC_6H_4CHNCH_2)_2$	268.30		晶		1340	125.5		0.03^{18}				
二丙烯三胺	$C_6H_{17}N_3$	131.23	无	液		929^{20}	−6.1*	240.6	+				+极性有机溶剂
二异丙醇胺	$(CH_3CHOHCH_2)_2NH$	133.19	白	晶		987^{45}	42	248.7	∞				
对二甲基苯胺	$C_8H_{11}N$	121.18	无	油		$979^{(21/4)}$	15.5	217	÷				
间二甲基苯胺	$C_8H_{11}N$	121.18	无	油	见光和空气变色	978.3		213~214	÷				
2,2′-二甲代二苯胺	$(CH_3C_6H_4)_2NH$	197.27					52-3	312^{97}	÷÷				
3,3′-二甲代二苯胺	$(CH_3C_6H_4)_2NH$	197.27					<−12	320-4	÷÷	+	+		
4,4′-二甲代二苯胺	$(CH_3C_6H_4)_2NH$	197.27					79	330-5	÷÷				

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,2-二甲代-3-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		液		991^{15}	<−15	223	÷÷	+	+		
1,2-二甲代-4-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		棱		1076^{18}	49-50	224-6	÷÷				
1,3-二甲代-2-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		液		980^{15}		216-7	÷÷				
1,3-二甲代-4-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		液		978		213-4	÷÷				
1,3-二甲代-5-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		油		972		221-2	÷÷				
1,4-二甲代-2-苯胺	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121.18		油		979^{21}	15.5	215^{98}	÷÷				
二甲亚硝胺	$(CH_3)_2NNO$	74.08				1006^{20}		153^{103}	+	+	+		
4,4-二甲氧基二苯胺	$HN(C_6H_4OCH_3)_2$	229.26		晶			103		−				
2,5-二甲氧基苯胺	$C_8H_{11}NO_2$	153.18	淡棕	鳞			80-1	270/	+热	+	+	+	①
二甲胺	$(CH_3)_2NH$	45.08	无	液	刺激 1.350[19]	680^{0}	−96	7.4	++	+	+		
4,4-二甲基二苯胺	$C_{14}H_{15}N$	197.28		针			79	330.5	÷		+		+热石油醚
1,3-二甲基丁胺	$C_6H_{15}N$	101.18	无	液	刺激	748^{20}		106-9					
2,2-二甲基丁胺	$C_6H_{15}N$	101.18		液	吸收 CO_2			113-4					
N,*N*′-二甲基甲酰胺	$HCON(CH_3)_2$	73.09	无	液	毒 1.4269[25]	945^{25}	−61	153	∞	∞	∞	∞	∞CS_2,丙酮、氯仿
N,*N*′-二甲基乙酰胺	$CH_3CON(CH_3)_2$	87.12	无	晶或液	1.4384[20]	937^{25}	−20	165	∞	∞	∞	∞	
N,*N*′-二甲基丙酰胺	$CH_3CH_2CON(CH_3)_2$	101.15	无	液			−45	175					
1,1-二甲基丙胺	$C_2H_5(CH_3)_2CNH_2$	87.16				731^{20}	−105	77-8	∞	∞	∞		∞氯仿
1,2-二甲基丙胺	$(CH_3)_2CHCHCH_3NH_2$	87.16				757^{18}		83-4	∞	∞	∞		
N,*N*′-二甲基对苯二胺	$(CH_3)_2NC_6H_4NH_2$	136.20	浅红	针		1036	53	262	+	++	++	+	−粗汽油;+氯仿
N,*N*′-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19	黄	液	毒 1.5582	956^{20}	2.5	194.2	÷÷	+	+	+	+丙酮;++氯仿
2,3-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19	无	液	1.5684[20]	993^{20}	<−15	221-2	÷	++	++	++	++丙酮,氯仿
2,4-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19	无	油	1.5569[20]	974^{20}	16	214	÷÷	+	+	+	+酸溶液,丙酮,氯仿
2,5-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19	黄	油	1.5591[21]	979^{21}	15.5	213.5	÷÷	0.98	+	+	+酸溶液丙酮,氯仿
2,6-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19	无	液	1.5612	980	11.2	216.9	−	+	+	+	+丙酮,氯仿
3,4-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19		斜		1076^{18}	51	226	÷	+	+	+	++粗汽油,丙酮,氯仿
3,5-二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121.19		液	毒 1.5881	972	9.8	220-1	÷	+	+	+	+丙酮,氯仿
N,*N*′-二甲基-*α*-萘胺	$C_{10}H_7N(CH_3)_2$	171.23	无	油	芳香 1.622[20]	1042		274.5^{95}	−	+	+		+稀无机酸
N,*N*′-二甲基-*β*-萘胺	$C_{10}H_7N(CH_3)_2$	171.23	无	晶		1039	46	304.5	−	+	+		
二甲基替苯胺	$(CH_3)_2NC_6H_5$	121.18	黄紫	油	异味 1.5587	956	2.5	193	−	+	+	+	+酸溶液

①溶于丙酮，氯仿；易溶于热石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
二甲基甲酰胺	$HCON(CH_3)_2$	73.09		液	1.4303	945^{25}	−58.3	152.8	∞	∞	∞	∞	∞丙酮
二甲基替苄胺	$C_9H_{13}N$	135.20	微黄	液		894^{27}		180-2	÷	∞	∞		+热水
二甲替乙二酰胺(对称)	$(CONHCH_3)_2$	116.12		叶、针	升华	1300^{4}	212-7	↑	2.5^{9}	+	÷÷		++热水;//热碱液
二甲替乙二酰胺(偏位)	$(CH_3)_2N(CO)_2NH_2$	116.12					104		++	++	÷÷		
二甲替二苯替碳酰二胺(对称)	$(C_6H_5CH_3N)_2CO$	240.29					121	350	−	+	+	+	
二甲替苯甲胺	$C_6H_5CH_2N(CH_3)_2$	135.20				915^{0}		183	÷*	∞	∞		++热水
二甲替邻甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(CH_3)_2$	135.20				929^{20}	−61	185.6	−	+	+		
二甲替间甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(CH_3)_2$	135.20				941^{10}		213.5	−	+	+		
二甲替对甲苯胺	$CH_3C_6H_4N(CH_3)_2$	135.20	浅黄	油	毒 1.5366^{20}	937^{20}		210-1	−	+	+	+	+稀无机酸;丙酮
3-二甲替氨基丙胺	$C_5H_{14}N_2$	102.18	无	液	1.4328^{25}	810^{30}	−70*	123	+	+	+	+	+丙酮;氯仿
二甲替环己胺	$C_8H_{17}N$	127.23	无	液		847^{20}	<−77*	158	−	∞	∞		
N,*N*′-二丙基苯胺	$C_6H_5N(C_3H_7)_2$	177.28	黄	油		910		245.4	−	+	+		
二丙胺	$(C_2H_5CH_2)_2NH$	101.19	无	液	腥味 1.4045^{20}	740^{20}	−63	110-1	+	∞	∞	++	
二异丙胺	$[(CH_3)_2CH]_2NH$	101.19	无	液	氨味 1.3924^{20}	722^{22}	−60	84.1	∞	+	+	+	+有机溶剂
二正戊胺	$(C_5H_{11})_2NH$	157.29	无	液	1.428^{20}	778^{20}		200-10	÷÷	++	∞		
二异戊胺	$[(CH_3)_2CHCH_2CH_2]_2NH$	157.29	无	液	1.4229^{21}	767^{21}	−44	189	÷	+	∞		+氯仿
二正丙亚硝胺	$(C_3H_7)_2NNO$	130.19				916^{20}		206	÷÷				
二异丙亚硝胺	$[(CH_3)_2CH]_2NNO$	130.19					46	194-5	÷÷	+	+	+	
二苄胺	$(C_6H_5CH_2)_2NH$	197.27	无	油		1026^{25}	−26	269.5^{33}	−	+	+		
二苄替苯胺	$C_6H_5N(CH_2C_6H_5)_2$	273.36		棱			70.5	>3001	−	++*	+		
二苯甲胺	$C_{13}H_{13}N$	183.24	无	六	1.5963^{99}	1064^{22}	34	304	÷				
二苯甲酮缩苯胺	$(C_6H_5)_2CNC_6H_5$	257.32					115	356-8		÷	÷	+	$+CS_2$
二苯甲酰亚胺	$(C_6H_5CO)_2NH$	225.24					148		0.12^{15}	+	+		
二苯甲酰替乙二胺	$(C_6H_5CONHCH_2)_2$	268.30					250-1	//	−	0.08^{22}			
二苯亚硝胺	$(C_6H_5)_2NNO$	198.22					66-7			+*		++*	
二苯胺	$C_6H_5NHC_6H_5$	169.22	白	单	1.5882^{77}	1160	54-5	302	0.03^{25}	56^{20}	∞	∞	①
N,*N*′-二苯基对苯二胺	$(C_6H_5NH)_2C_6H_4$	260.32		晶			152		−		+		+氯仿
二苯替乙二胺(对称)	$C_{14}H_{16}N_2$	212.28	微黄	晶		1140	67.5	$229^{1.5}$	−	++	++		
二苯替乙胺	$C_2H_5N(C_6H_5)_2$	197.27						295-7	−	+			
二苯替甲二胺	$(C_6H_5NH)_2CH_2$	198.26					65	208//	−	+	+		−石油醚

①溶于 CS_2、乙酸、浓无机酸、粗汽油；易溶于 CCl_4、吡啶、甲醇 57.5^{20}、乙醇 20。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
二苯替甲胺	$C_{13}H_{13}N$	183.24	淡黄	液	1.6193^{20}	1048^{20}	−7.6	296-7	−	+	+		
二苯替甲酰胺	$C_{13}H_{11}NO$	197.24	白	晶		1230^{20}	73-4	338	−	+	+	+	
二苯替萘胺	$(C_6H_5)_2NC_{10}H_7$	310.37					137-8	//	−	+*	++	+	
二环己胺	$C_{12}H_{23}N$	181.31	无	液	1.4823^{25}	908^{25}	20	255.8	÷	+	∞	+	∞环己胺
二癸胺	$C_{20}H_{43}N$	297.56	白	固	微氨味	838^{20}		$205^{1.5}$	−	++	++	++	
二氢氯化乙二胺	$(CH_2NH_2)\cdot 2HCl$	133.03					↑		+	−	−		
二氢氯化丁二胺	$C_4H_{12}N_2\cdot 2HCl$	161.08				877^{25}	>290		++				−甲醇
1,2,4-二氢氯化苯三胺	$(NH_2)_3C_6H_3\cdot 2HCl$	196.09					225		+	÷÷			÷HCl
2,4-二氟苯胺	$C_6H_3F_2NH_2$	129.11	无	液	1.5063	1200	−7	169-171	−	++	++		
2,5-二氟苯胺	$C_6H_3F_2NH_2$	129.11				1288^{17}	13.5	85.8^{4}					
2,6-二氟苯甲酰胺	$C_7H_5F_2NO$	157.12	白	晶粉			143-5		−				
4,4-二氨基二苯胺	$H_2NC_6H_4NHC_6H_4NH_2$	199.25		叶/水			158	//	÷	+	+		
二盐酸-N,N-二甲氨基对苯二胺	$[(CH_3)_2NHC_6H_4NH_3]Cl_2$	209.20	白或灰	晶					+	+			
β,β′-二萘胺	$C_{10}H_7NHC_{10}H_7$	269.33					171-2	471	−	÷*		++*	
二烯丙代氰胺	$C_7H_{10}N_2$	122.17	无	液		900	<−70	222	−	+	+	+	+丙酮;氯仿
二烯丙胺	$(H_2CCHCH_2)_2NH$	97.16	无	液	氨臭 1.4404^{20}	989^{20}	−100*	112	+	+	+	+	
2,4-二硝基二苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NHC_6H_5$	259.22	淡黄红	针			157		÷	+*			+吡啶、丙酮、氯仿
2,4′-二硝基二苯胺	$(NO_2C_6H_4)_2NH$	259.22	淡黄	针			220-2		−	÷			÷丙酮 0.4^{22}
3,4′-二硝基二苯胺	$(NO_2C_6H_4)_2NH$	259.22					217			÷			++丙酮、氯仿
4,4′-二硝基二苯胺	$(NO_2C_6H_4)_2NH$	259.22					214-5		−	÷			+丙酮 5.7^{22}
2,3-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12					127			++	+		
2,4-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12	淡黄	单	毒	1615^{14}	187-8		÷÷*	0.76^{21}	+		①
2,5-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12					137			++			
2,6-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12	橙黄	针/乙醇			141-2		−	0.4	+	+*	−粗汽油
3,4-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12					154			+	+	÷	
3,5-二硝基苯胺	$(NO_2)_2C_6H_3NH_2$	183.12	黄	针			163			+	+	÷	
2,4-二硝基苯替二乙胺	$(NO_2)_2C_6H_3N(C_2H_5)_2$	239.23				1374^{15}	80			++*	++*		÷粗汽油
2,4-二硝基苯替乙酰胺	$(NO_2)_2C_6H_3NHCOCH_3$	225.16					120		−*	++*	+		
二氰二胺	$C_2H_4N_4$	84.08	白	棱,粉		1400^{25}	209.5	//80	2.26^{13}	1.26^{13}		−	+液氨;一氯仿
1,1-二氰基代二甲胺	$HN(CH_2CN)_2$	95.10					78		+	+	÷		
8,16-二氯乙酰胺	$Cl_2CHCONH_2$	127.97	白	晶			98	233^{99}	++*	++	++		
2,6-二氯硫代苯甲酰胺	$C_7H_5SNCl_2$	206.03	白	固			151~152		+				+芳烃、氯代烃
N,N′-二氯对甲苯磺酰胺	$CH_3C_6H_4SO_2NCl_2$	240.10	无或黄	晶、粉			83		÷÷	+	+	+	②

①微溶于热盐酸，溶于多数有机溶剂。

②微溶于乙酸，易溶于热二氯乙烷、氯仿 120。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
N-3,4-二氯苯丙酰胺	$C_9H_9ONCl_2$	218.08	白	针			92-3		÷	+	+	+	
2,3-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02	白	针		1567	24	252	÷÷	+	+++	÷	÷粗汽油
2,4-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02	白	针		1567^{20}	63	245	÷÷	+	+		
2,5-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02	棕	针			50	251	÷÷	+	+	+	+酸类、丙酮、氯仿
2,6-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02		针			39						
3,4-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02		针			71-2	272	—	70^{25}	++	÷	
3,5-二氯苯胺	$Cl_2C_6H_3NH_2$	162.02	白-淡黄	晶			51-3	260	—	+		+	
6,8-二氯苯脲甲内酰胺	$Cl_2C_6H_2NHCONHCO$	231.04					296		—	1*	—		①
N,*N*′-二氯苯磺酰胺	$C_6H_5SO_2NCl_2$	226.08	淡黄	晶、粉					—	+	+	+	②
2,6-二氯硫代苯甲酰胺	$C_7H_5SNCl_2$	206.11	白	固			151～152		+				+芳烃、氯代烃
二氯替苯醌二亚胺	$ClNC_6H_4NCl$	195.02					126//		÷÷*	++*	++		
2,6-二氯-4-硝基苯胺	$C_6H_4O_2N_2Cl_2$	207.02	黄	针			192-4		÷				
2,4-二碘苯胺	$I_2C_6H_3NH_2$	344.95				2750	95-6		+*	++*	++		
2,3-二溴苯胺	$Br_2C_6H_3NH_2$	250.94					43		÷÷	++	++		
2,4-二溴苯胺	$Br_2C_6H_3NH_2$	250.94	无	晶		2260^{20}	79.5			+			+乙酸
2,5-二溴苯胺	$C_6H_5Br_2N$	250.95		棱			51-2			++	+		
2,6-二溴苯胺	$Br_2C_6H_3NH_2$	250.94					83-4	262.4		++纯	++		
3,4-二溴苯胺	$Br_2C_6H_3NH_2$	250.94					80-1	↑100	—	+			
3,5-二溴苯胺	$C_6H_5Br_2N$	250.95	淡黄	晶			56.5		—	+	+		
二溴替乙酰胺	CH_3CONBr_2	216.88					100		+*	+	+		
二聚氰胺	$H_2NC(NH)NHCN$	84.08		单、片		1400^{14}	209.5	//	2.3^{13}	1.3^{13}	0.01^{13}		
十二碳烷胺	$C_{12}H_{25}NH_2$	185.35	白	蜡	1.4421^{20}	801.5^{20}	28	259.1	÷	+	+		
十四酰苯胺	$C_{13}H_{27}CONHC_6H_5$	303.47					84	$113^{1.3}$	—		++	++	+氯仿
十四酰胺	$C_{13}H_{27}CONH_2$	227.38					102	$217^{1.6}$	—	+	÷		
十六酰胺	$C_{15}H_{31}CONH_2$	255.43					106-7	$236^{1.6}$	—	++	÷÷		
十八酰胺	$C_{17}H_{35}CONH_2$	283.48					108-9	$250^{1.6}$/	—	+*	+*		
十八酰苯胺	$C_{17}H_{35}CONHC_6H_5$	359.58					94-5	$154^{1.3}$	—	+	++	+	+氯仿
1,4-丁二胺	$H_2N(CH_2)_4NH_2$	88.15	无	液	尸臭味 1.4569^{25}	877^{25}	23-4	158-60	++	++	÷		
丁二酰亚胺	$(CH_2CO)_2NH$	99.09	无	针	味甜	1412^{16}	125-6	288//	23	4.1	÷÷		③
丁二酰胺	$(CH_2CONH_2)_2$	116.12	无	针			242.3	//260	0.5^{15}	—	—		+沸水 11
丁二酸一酰胺	$NH_2COCH_2CH_2COOH$	117.11	无	针、片			157		+	÷		—	÷粗汽油；+热丙酮

①溶于 KOH，不溶于 NaOH，微溶于热甘油。
②溶于 CS_2、稀盐酸，丙酮，易溶于二氯乙烷。
③溶于 NaOH；易溶于热水 152^{70}。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
丁内酰胺	$NH(CH_2)_3CO$	85.10		晶/石油醚	1.481^{30}	1120	24.6	245	++	++	++	++	++CS_2
γ-丁内酰胺·1水	$NH(CH_2)_3CO \cdot H_2O$	103.12		晶		1120^{20}	35	251	++	++	++		
反丁烯二酰二胺	$(CHCONH_2)_2$	114.10					//256		+*	÷*			—乙酸;氯仿
丁替苯胺	$C_4H_9NHC_6H_5$	149.23	无	液	1.5341^{20}	932^{20}		241.6	—	++	++		
异丁替苯胺	$C_4H_9NHC_6H_5$	149.23		油		940		231.5	0.01^{15}	++	++		
丁酰胺	$C_2H_5CH_2CONH_2$	87.12	无	斜	1.4087^{130}	1032	115.5	216	16.3^{15}	+	÷	—	
异丁酰胺	$(CH_3)_2CHCONH_2$	87.12	无	单,片		1013	120	216-20	++	++	÷		
丁酰替苯胺	$C_3H_7CONHC_6H_5$	163.21	白	单,片		1134	92	189^{2}	—	+	+		
三画													
三乙胺	$(CH_3CH_2)_2N$	101.19	无	油	氨味 1.4004^{20}	726^{25}	−114.8	89.4	①	∞	∞	++	++丙酮,氯仿
三乙烯四胺	$(H_2NCH_2CH_2NHCH_2)_2$	146.24	浅黄		1.4971^{20}	982^{15}	12*	266-7	++	++			+酸
三乙醇胺	$(HOCH_2CH_2)_3N$	149.19	无	稠	微氨味 1.4852^{20}	1124^{20}	21.2	表13.5.3	∞	∞	1.6^{25}	4.2^{2}	②
三正丁胺	$[CH_3(CH_2)_2CH_2]_3N$	185.34	无-微黄	液	1.4297^{20}	776^{20}	<−70*	216-7	÷÷	+	∞		
三异丁胺	$[(CH_3)_2CHCH_2]_3N$	185.34				764^{25}	−22	190	—	+	∞		
三甲胺	$(CH_3)_3N$	59.11	无	气	腥味 易燃	671^{0}	−124	3.5	41^{19}	++	+	+	③
三丙胺	$(CH_3CH_2CH_2)_3N$	143.27	无	液	腥味 1.4176^{19}	757^{20}	−93.5	156.5	÷÷	∞	∞		
三正戊胺	$[CH_3(CH_2)_3CH_2]_3N$	227.42	无-黄	液	氨味 1.4374^{18}	795		240-5	—	+	+	+	+酸,汽油,丙酮,氯仿
三异戊胺	$[(CH_3)_2CH(CH_2)_2]_3N$	227.42	无	液	1.4334^{20}	786^{20}		235	—	+	∞	∞	∞CCl_4
三己胺	$(C_6H_{13})_3N$	269.50	无	液				263-5	÷÷	++	++		+酸类
2,4,5-三甲苯胺	$(CH_3)_3C_6H_2NH_2$	135.20					66-8	234-5	0.12^{19}	+	+		
2,4,6-三甲苯胺	$(CH_3)_3C_6H_2NH_2$	135.20				963	<−15	229.5		+			
三甲硅胺	$(SiH_3)_3N$	107.26	无	液		895^{-108}	−105.6	52	//				
三甲硅烷基替二乙胺	$(CH_3)_3SiN(C_2H_5)_2$	145.33		液	催泪 1.408^{20}	767		$127^{98.4}$		—			
三苄胺	$C_{21}H_{21}N$	287.41	无	片		991^{95}	92-3	380-90	÷	÷	+		+热醇
三正辛胺	$[CH_3(CH_2)_7]_3N$	353.68	无	油	氨味	820		365-7	÷÷	+	+		++非极性溶剂
三异辛胺	$(C_8H_{17})_3N$	353.68	无-淡黄	油	见光变色					+			
三苯甲酰胺	$(C_6H_5CO)_3N$	329.34					207-8	↑		—*	÷÷	+*	
三苯胺	$(C_6H_5)_3N$	245.32	无	单	1.353^{16}	774^{0}	126.5	365	—	÷	+	++	④

①在水中的溶解度：<19℃时以任何比例溶解，20℃时1.5，60℃时2.0。
②微溶于粗汽油，CCl_4 0.4^{25}；溶于氯仿；可以任何比例溶于丙酮。
③溶于乙苯、甲苯、二甲苯和氯仿。
④溶于热甲醇、热乙醇和丙酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间三氟甲基苯胺	$C_7H_6F_3N$	161.14	无	油	1.482	1304.6		187.5	−	+	+		
三烯丙基胺	$(CH_2CHCH_2)_3N$	137.23		液	异味 1.4501^{20}	809^{14}	−70	155-6					+酸类
三羟甲基代甲胺	$H_2NC(CH_2OH)_3$	121.14					171-2	$220^{1.3}$	++	0.4^{20}	−		÷÷//丙酮
2,4,6-三硝基苯胺	$(NO_2)_3C_6H_2NH_2$	228.12	深黄	单		1762^{14}	188-9	炸	÷÷	÷	÷	+	+稀酸、乙酸乙酯
2,4,6-三硝基苯替甲硝胺	$(NO_2)_3C_6H_2N(CH_3)NO_2$	287.15	黄	单/乙醇		1570^{19}	129//	炸 187	−	0.42^{18}	÷	++	①
2,2,2-三氯乙亚胺(三聚)	$(Cl_3CCHNH)_3$	439.25					150//		−	2	+	+	+氯仿
三氯乙酰胺	Cl_3CCONH_2	162.42	白	晶			141	238^{99}	÷	++	++		
β,β′,β′-三氯三乙胺	$(ClCH_2CH_2)_3N$	204.53	无或黄	液		1235	−4		0.05^{20}	∞	∞	∞	∞丙酮
N-三氯甲硫基二甲基四氢化酞酰亚胺	$(CH_3)_2C_6H_2(CO)_2NSCCl_3$	324.61	白	晶			125		−	+	+		
N-三氯甲硫基酞酰亚胺	$C_6H_4(CO)_2NSCCl_3$	296.57	白	晶			117			÷	÷		//碱溶液中
2,3,4-三氯苯胺	$Cl_3C_6H_2NH_2$	196.47					67.5	292^{103}		+			+粗汽油
2,4,5-三氯苯胺	$Cl_3C_6H_4NH_2$	196.47	淡黄	针			96.5	270		+	+		÷粗汽油;+CS_2;50%乙酸
2,4,6-三氯苯胺	$Cl_3C_6H_2NH_2$	196.47	淡黄	针			78.5	262^{99}	−	+	+		−磷酸;+CS_2;粗汽油
3,4,5-三氯苯胺	$Cl_3C_6H_2NH_2$	196.47					100			+	÷÷		÷÷CS_2;+50%乙酸
2,4,6-三氯替苯替乙酸胺	$CH_3CONHC_6H_2Cl_3$	238.51					203-4						
2,4,6-三碘苯胺	$C_6H_2I_3NH_2$	470.84					185.5						
三溴乙酰胺	Br_3CCONH_2	295.79					121-2			+*	+*	÷÷	
2,3,4-三溴苯胺	$Br_3C_6H_2NH_2$	329.85					100.6		÷	++		++	
2,3,5-三溴苯胺	$Br_3C_6H_2NH_2$	329.85					91						
2,4,5-三溴苯胺	$Br_3C_6H_2NH_2$	329.85					85-6			++	++	++	
2,4,6-三溴苯胺	$Br_3C_6H_2NH_2$	329.85	淡黄	针		2348^{20}	118-9	300	−	÷	++		++热醇;+氯仿
3,4,5-三溴苯胺	$Br_3C_6H_2NH_2$	329.85					118-9		−	+	+		
三聚亚甲基替苯胺	$(CH_2NC_6H_5)_3$	315.40		棱			143	185	−	÷	+	+	
三聚氰(酰)胺	$C_3N_3(NH_2)_3$	126.13	白	柱	1.872	1573^{250}	<250	↑	÷	÷÷	−	−	−CCl_4
三聚氰酸二酰胺	$(CN)_3(NH_2)_2OH$	127.11							0.008^{23}	−	−		+HCl
小蘖胺	$C_{37}H_{40}N_2O_6$	608.72	微黄	晶			197～210		÷	+	+		+氯仿、石油醚
六烷双甲胺	$C_{12}H_{24}N_2Cl_2$	267.24		晶	≈		289～292		++	+95%	−		−氯仿
1,6-己二胺	$H_2N(CH_2)_6NH_2$	116.20	无	晶、片	致敏 1.4498	883	41-42	205	++	÷	+	÷	+丙酮、氯仿
己二酰二胺	$(CH_2CH_2CONH_2)_2$	144.17	无	单			220.5		0.44^{12}	++	÷		
ε-己内酰胺	$C_6H_{11}NO$	113.16	白	晶	1.4768	105070%水	68-70	268.5	++	++	++	++	++氯仿
己酰胺	$CH_3(CH_2)_4CONH_2$	115.18		晶	1.4200^{110}	999	101	255	÷	+	+	+	+热水、氯仿

①微溶于甲醇、氯仿；溶于乙酸；易溶于酸、丙酮；不溶于 CS_2，CCl_4、吡啶、二氯乙烷。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
己撑二胺	$NH_2(CH_2)_6NH_2$	116.20		叶			42	204.5	++	+			
四画													
α-天冬酰胺	$HO_2C_3H_3(NH_2)CONH_2$	132.11	无	晶		1454			+热水	−	−		
L-β-天冬酰胺	$NH_2COCH_2CH(NH_2)CO_2H$	132.11	无	斜		1543^{15}	236		2.5^{25}	÷÷	−		−甲醇;++沸水 86.6
五甲基苯胺	$(CH_3)_5C_6NH_2$	163.25					151.2	279	−*	+	+		
五氯苯胺	$Cl_5C_6NH_2$	265.37					232			+	+		÷粗汽油
五溴苯胺	$C_6Br_5NH_2$	487.60					222						
六甲溴胺	$BrC_{12}H_{30}N_2Br$	282.29	白	晶	粉		274～276		++	++			
六亚甲基四胺	$(CH_2)_6N_4$	140.19	无	正		1270^{25}	↑263	//280	81^{12}	3.2^{12}	÷÷	÷	①
六甲基磷酰三胺	$[(CH_3)_2N]_3PO$	179.20			1.4579	1020		233	−				
六亚甲基四胺	$C_6H_{16}N_4$	144.22	白(无)	粉或(晶)	透明	1270^{25}	263		+	+	−		+氯仿
六硝基二苯胺	$[(NO_2)_3C_6H_2]_2NH$	439.22	黄	棱/乙酸		1640	238-44	//⊗	−	−	−		②
水杨酰苯胺	$HOC_6H_4CONHC_6H_5$	213.23	白	晶	无气味		134-5	//	÷	++	++	++	③
水杨酰胺	$HOC_6H_4CONH_2$	137.13	白微粉红	晶	微黄		140	//270	÷	++	++		++热水;氯仿
乌头胺	$C_{25}H_{41}NO_9$	499.59	白	晶	极微毒		132		+	+	−		+氯仿;−石油醚
双氰胺	$H_2NC(NH)NHCN$	84.07	白	单、棱		1400^{28}	207-9	//	2.3^{13}	1.3^{13}	÷	−	④
N,N-双(2-氰乙基)甲酰胺	$C_7H_9N_3O$	151.17			1.484～1.486	1150		265					闪点　209℃
五画													
1,2-丙二胺	$CH_3CH(NH_2)_2CH_2$	74.13	无	液	氨味 ≈	878^{15}		119-20	∞				
1,3-丙二胺	$NH_2(CH_2)_3NH_2$	74.13	无	液	氨味 1.4600^{20}	884^{25}	−23.5	136^{100}		∞	∞		
丙二酰胺	$CH_2(CONH_2)_2$	102.09	无	针			170		8.3^{8}	−	−	−	
N-异丙基-α-氯乙酰苯胺	$C_{11}H_{14}ONCl$	211.68	淡褐	固			76	110^{0}	÷	29		50	
丙烯苯胺	$C_3H_5NHC_6H_5$	133.19				982^{20}		218^{98}	−	+	+		
2-丙烯基胺	$CH_2CHCH_2NH_2$	57.09	无	液	氨味 1.4194^{22}	761^{22}		56.5	∞	∞	∞		+氯仿
丙烯酰胺	$CH_2CHCONH_2$	71.08	无	叶	刺激 1.460	1122^{30}	84-5	125^{3}	216	86.2	++		⑤
3,4-异丙替苯胺	$(CH_3)_2CH_2C_6H_4NH_2$	135.20		液		953	<−20	225^{101}	−				
丙替苯胺	$C_6H_5NHCH_2CH_2CH_3$	135.20	淡黄	油	1.5428^{20}	949^{18}		222	−	+++	++		+粗汽油
丙酮酰胺	$CH_3COCONH_2$	87.08		片/乙醇			124-5	↑100	++	+		÷	

①溶于丙酮、氯仿、甲醇，微溶于 CCl_4。

②极微溶于丙酮，溶于碱溶液和 93%硝酸。

③极微溶于热水、微溶于 CS_2，易溶于氯仿。

④溶于液氨、丙酮，不溶于氯仿。

⑤易溶于氯仿、甲醇 155、丙酮 63.1。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
丙酰胺	C_3H_7NO	73.11				1104^{15}	−22	128^{5}	÷	∞	∞		
丙硫异烟胺	$C_9H_{12}N_2S$	180.22	淡黄	晶粉			138～142		−	+			+甲醇
丙舒磺	$C_{13}H_{19}O_4NS$	285.31	白	晶或粉			198～201		−	+			+丙酮、稀碱溶液
1,5-戊二胺	$H_2N(CH_2)_5NH_2$	102.18	无	浆	恶臭 1.460^{16}	873^{25}	9	179	++	++	÷		
异戊替苯胺	$C_6H_5NHC_5H_{11}$	163.25		液		928^{15}		254.5	−				
戊酰胺	$C_2H_5CH_2CH_2CONH_2$	101.15	无	单、片		1023	106		++	++	++		
异戊酰胺	$(CH_3)_2CHCH_2CONH_2$	101.15		单		965^{20}	135-7	232	+	+	+		
甲乙胺	$CH_3NHC_2H_5$	59.11		液	氨味			34-5					
甲二乙胺	$CH_3N(C_2H_5)_2$	87.16	无	液	鱼腥味			65-7	++	+	+		
1-甲丁胺	$CH_3NHC_4H_9$	87.16	无	液	氨味 1.4018^{18}	749^{20}	−75*	91-2	∞	∞	∞		
2-甲丁胺	$C_2H_5CHCH_3CH_2NH_2$	87.16	无	液	易燃	750^{25}		96	∞	∞	∞		
邻甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2$	107.15	淡黄	液	毒 1.5688^{20}	998^{20}	−16.3	表13.5.3	1.5^{25}	∞	∞	∞	+稀酸;∞CCl_4,丙酮
间甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2$	107.15	无	液	空气中变黄 1.571^{22}	989^{20}	−43.6	203.3	÷	∞	∞	∞	+稀酸;∞CCl_4,丙酮
对甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2$	107.15	无	晶	1.5532^{59}	1046^{20}	44-5	200.3	0.74^{21}	++	++		①
邻甲苯二胺	$CH_3C_6H_3(NH_2)_2$	122.17		叶/粗汽油			89-90	265	+				
间甲苯二胺	$CH_3C_6H_3(NH_2)_2$	122.17	无	针或棱			99	284	+*	+	+		
对甲苯二胺	$(NH_2)_2C_6H_3CH_3$	122.17	无	晶、片			64	274	+*	+	+	+*	
邻甲苯甲酰胺	$CH_3C_6H_4CONH_2$	135.16					147		++*	++	+		
间甲苯甲酰胺	$CH_3C_6H_4CONH_2$	135.16					97			+	÷÷	÷÷	
对甲苯甲酰胺	$CH_3C_6H_4CONH_2$	135.16					165		+*	+	+		
邻甲苯基替甲胺	$CH_3C_6H_4CH_3$	121.18				973^{15}		206-7	−	∞	∞		
间甲苯基替甲胺	$CH_3C_6H_4NHCH_3$	121.18						206-7	−	∞	∞		
对甲苯基替甲胺	$CH_3C_6H_4CH_3$	121.18				935^{55}		210	−	∞	∞		
邻甲苯替乙胺	$CH_3C_6H_4NHC_2H_5$	135.20				948^{25}	<−15	215-6	−				
间甲苯替乙胺	$CH_3C_6H_4NHC_2H_5$	135.20						221.2					
对甲苯替乙胺	$CH_3C_6H_4NHC_2H_5$	135.20				942^{25}		217	−				
邻甲苯替萘胺-[1]	$C_{10}H_7NHC_6H_4CH_3$	233.30					94-5		−	++	++	++	
对甲苯替萘胺-[1]	$C_{10}H_7NHC_6H_4CH_3$	233.30					78-9	236^{2}		+*	+	+	÷粗汽油
邻甲苯替萘胺-[2]	$C_{10}H_7NHC_6H_4CH_3$	233.30					95-6	400-5		++	++	++	++粗汽油;丙酮;氯仿
对甲苯替萘胺-[2]	$C_{10}H_7NHC_6H_4CH_3$	233.30					102-3			÷*		+	÷粗汽油

①溶于 CS_2、稀酸、甲醇、吡啶。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
对甲苯磺酰二氯胺	$CH_3C_6H_4SO_2NCl_2$	240.11	淡绿黄	晶			83	160//	÷÷	+		+CCl_4	//热乙醇
对甲苯磺酰胺	$CH_3C_6H_4SO_2NH_2$	171.21	白	单			137		0.2^{9}	7.4^{5}	÷		
邻甲氧基乙酰替苯胺	$CH_3OC_6H_4NHCOCH_3$	165.19	白	针			87-8	303-5	++*	55.3^{21}	+	+	++乙酸;+丙酮,氯仿
间甲氧基乙酰替苯胺	$CH_3OC_6H_4NHCOCH_3$	165.19					80-1			80^{21}			
对甲氧基乙酰替苯胺	$CH_3OC_6H_4NHCOCH_3$	165.19	白	晶、粉	微苦		127.1		0.2^{15}	12.7^{21}	−		①
邻甲氧基苯胺	$CH_3OC_6H_4NH_2$	123.15	淡黄	油	1.5754^{20}	1092^{15}	6.2	225	÷÷	∞	∞	+	−稀酸;+丙酮;危6.1
间甲氧基苯胺	$CH_3OC_6H_4NH_2$	123.15	淡黄	油	1.5811	1096^{20}	−12	251	÷÷	++	++	++	+酸;++丙酮
对甲氧基苯胺	$CH_3OC_6H_4NH_2$	123.15	无	片	1.5559^{67}	1073^{55}	57.2	245	÷	++	++	÷	②
对甲萘磺酰二丁胺	$CH_3C_6H_4SO_2N(C_4H_9)_2$	283.42						$234^{2.7}$	−	+	+		
甲基乙基替苯胺	$C_6H_5NCH_3C_2H_5$	135.20						201	−	∞	∞		
邻甲基乙酰替苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19	白	晶		1168^{15}	110	296	0.86^{19}	+	+	+	+冰乙酸,氯仿
间甲基乙酰替苯胺	$C_9H_{11}NO$	149.19	白	针			65.5	303	÷	++	++		
对甲基乙酰替苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19	白	针		1212^{15}	153	306↑	0.09^{22}	10.2^{25}	+	÷	③
邻甲基甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHCH_3$	121.18		液		973^{16}		206.5	−	∞	∞		
间甲基甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHCH_3$	121.18		液				206.5	−	∞	∞		
对甲基甲苯胺	$CH_3C_6H_4NHCH_3$	121.18		液		935^{55}		211^{101}	−	∞	∞		
N-甲基苯胺	$C_6H_5NHCH_3$	107.15	黄	油	空气中变棕 1.5702^{21}	989^{20}	−57	表13.5.3	0.01^{25}	++	∞		++氯仿,丙酮
N-甲基-*N*-苯基-2-乙基丁酸酰胺	$C_{13}H_{19}NO$	205.30	油	液	1.5100			98					
甲基葡糖胺	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2NHCH_3$	195.21	白	针			133-5		++	+		−	④
甲基替二乙胺	$CH_3N(C_2H_5)_2$	87.16						65-7	++	+	+		
甲基替二苯胺	$CH_3N(C_6H_5)_2$	183.24				1048^{20}	−7.6	295-6	−	+			
甲基替正丁胺	$CH_3NHC_4H_9$	87.16				736^{20}	−75	91-2					
甲基替异丁胺	$CH_3NHC_4H_9$	87.16				722^{18}		76-8					
甲基替丙胺	$CH_3NHCH_2C_2H_5$	73.14				720^{17}		62-4	+	+			
甲替一乙醇胺	$CH_3NHCH_2CH_2OH$	75.10		稠	强碱性 1.4385^{20}	937^{20}	−4.5*	169.5	∞	∞	∞		

①溶于丙酮、氯仿、热水8、稀碱液。

②微溶于丙酮，溶于热水，易溶于甲醇、氯仿。

③微溶于粗汽油、溶于冰乙酸、乙酸乙酯。

④溶于热甲醇、不溶于粗汽油、氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
甲替二乙醇胺	$CH_3N(CH_2CH_2OH)_2$	119.17	无	液	氨味 1.4699	1042^{20}	−21.0*	247.2	∞			∞	
甲替乙酰胺	$CH_3CONHCH_3$	73.09	白	针	≈ 1.4301^{20}	957^{25}	27-8	204-6	++	++	++	++	−石油；++氯仿
甲替乙酰替苯胺	$C_9H_{11}NO$	149.19	无	针		977^{120}	102-4	253^{95}	1.6	60	14		+沸水200,氯仿44
邻甲替乙酰替苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19				1168^{15}	110	296	0.86^{19}	+	+	+	+氯仿
间甲替乙酰替苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19				1141^{15}	65.5	303	0.44^{13}	++	++		
对甲替乙酰替苯胺	$CH_3C_6H_4NHCOCH_3$	149.19				1212^{15}	153	306-7	0.09^{22}	10.2^{25}	+		−粗汽油
甲替甲酰胺	$HCONHCH_3$	59.07	无	液,氨味	1.4319^{20}	1101^{19}	−40	180-5	∞	∞	−		∞丙酮
甲硫酰替苯胺	C_6H_5NHCHS	137.19					138		+	++			−HCl
甲硫羧替苯胺	$C_6H_5NHCSCH_3$	151.22					75-6	//	−				−酸；+碱液
甲硝胺	CH_3NHNO_2	76.06		针/乙醚		1243^{49}	38		++	++	÷		
甲酰邻甲苯胺	C_8H_9NO	135.17	白	叶/醇		1086^{55}	62	288	+	++			
N-甲酰苯胺	$HCONHC_6H_5$	121.15	无	晶	1.5876^{25}	1140^{25}	47.5	表13.5.3	÷	++	+		
甲酰胺	$HCONH_2$	45.04	无	油	1.4475^{20}	1133^{20}	2.6	表13.5.3	∞	∞	÷÷	÷÷	①
甲酰替乙胺	$HCONHC_2H_5$	73.09	无	液		925	<−30	197-9	∞	∞	∞		−粗汽油
甲酰替苯胺	$HCONHC_6H_5$	121.13		单		1147	47	216^{16}	÷	++	+		
亚甲基替二苯胺	$(C_6H_5NH)_2CH_2$	198.26		晶			65	208-9//	−	+	+		
2,3,4,5-四甲苯胺	$(CH_3)_4C_6HNH_2$	149.23					70	259.5	÷ *	+	+		+粗汽油
2,3,4,6-四甲苯胺	$(CH_3)_4C_6HNH_2$	149.23				978^{24}	23-4	253-5					
四甲替乙二胺	$C_6H_{16}N_2$	116.18	无	液	微氨气味 1.417^{25}	777^{20}	−55.1	121-2					
四甲基替对苯二胺	$(CH_3)_2NC_6H_4N(CH_3)_2$	164.14					51	260	÷ *	++	++		++粗汽油;氯仿
四亚乙烯五胺	$N_2H_4(C_2H_4NH)_3C_2H_4$	189.31		液	～ 强碱性	999^{20}	−30	333	∞	+	+	+	+氯仿
1,2,3,4-四氢化-1-萘胺	$C_6H_4CHNH_2(CH_2)_2CH_2$	147.21						24695	+ *	+	+		
1,2,3,4-四氢化-2-萘胺	$C_6H_4CH_2CHNH_2CH_2CH_2$	147.21				1033^{15}		25095/	÷ *	+	+		
5,6,7,8-四氢化-1-萘胺	$(CH_2)_4C_6H_3NH_3$	147.21				1066^{15}		27595	÷÷	+	+		
5,6,7,8-四氢化-2-萘胺	$(CH_2)_4C_6H_3NH_3$	147.21				1029^{22}	38	27695		+	+		
2,4,5,6-四硝基苯胺	$C_6H(NO_2)_4NH_2$	273.06				1890^{20}	170	237 ⊗					
2,3,4,5-四氯苯胺	$Cl_4C_6HNH_2$	230.92					119			+	+	+	+乙酸
2,3,4,6-四氯苯胺	$Cl_4C_6HNH_2$	230.92					88			+			+粗汽油,CS2
2,3,5,6-四氯苯胺	$Cl_4C_6HNH_2$	230.92					90		−	+			

① 不溶于氯仿，无限溶于丙酮、乙酸、苯酚、二氧六环。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜 色	形 态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,2,3,4-四溴苯胺	$Br_4C_6HNH_2$	408.76					116-7			++	++		
仙人掌胺	$C_{11}H_{15}NO_3$	209.24	无	小针晶			189-91					+	+氯仿
六画													
亚硝基二甲胺	$(CH_2)_2NNO$	74.08	黄	油		1006^{20}		153^{103}	+	+	+		
对亚硝基二甲基苯胺	$ONC_6H_4N(CH_3)_2$	150.18	绿	三	自燃	1145^{25}	86		—	++	++		++有机溶剂,无机酸
N-亚硝基二苯胺	$(C_6H_5)_2NNO$	198.22	黄	单			66.5		÷	++*		+*	++热水
对亚硝基二苯胺	$C_6H_5NHC_6H_4NO$	198.22					144.6		÷	++	++	+	÷粗汽油;++氯仿
亚硝基二异丙胺	$((CH_3)_2CH)_2NNO$	130.19	白	晶	1.4446	942	48	194.5	÷	+	+	+	
对亚硝基苯替二乙胺	$ONC_6H_4N(C_2H_5)_2$	178.23				1240^{15}	84		÷÷	+	+		
对亚硝基苯替二甲胺	$ONC_6H_4N(CH_3)_2$	150.18					86.7		—	+	+		
对亚硝基苯替甲胺	$C_6H_5NONHCH_3$	136.15				1124^{20}	118			+	+		
异肉桂酰胺	$C_6H_5C_2H_2CONH_2$	147.17					145-6		÷*	+	+		
七画													
亚苄基苯胺	$C_{13}H_{11}N$	181.23	黄	针		1045^{50}	56	300	—	+			+氯仿
苄替苯亚硝胺	$C_6H_5CH_2NNOC_6H_5$	212.24					58			+	+		$+CHCl_3$,粗汽油
苄替苯替乙胺	$C_6H_5NC_2H_5C_7H_7$	211.29				1034^{18}		285^{95}/	—	18	∞		∞氯仿
苄硫羰基胺	$C_6H_5CH_2CSNH_2$	151.22					97-8	//	÷÷*	+	+		
两个环己胺	$(C_6H_{11})_2NH$	181.32	无	油	1.4823^{25}	925^{18}	−2	255^{99}	0.1^{28}	++	∞	+	
两个羟乙基替丁胺	$C_4H_9N(CH_2CH_2OH)_2$	161.24				968^{20}		274^{99}	∞	∞	∞		
利尿胺	$C_{17}H_{20}O_5N_2S$	364.37	无	晶粉			230-1		+	+			+氢氧化钠、酸性溶液
谷酰胺(L)	$NH_2CO(CH_2)_2CH(NH_2)CO_2H$	146.15	无	针			184	//185-6	3.6^{18}	0.0005^{25}	÷÷	—	—甲醇
谷酰胺(不旋)	$HO_2CC_3H_5NH_2CONH_2$	146.15	白	棱			256		3.6^{18}	÷÷	—		
吲哚基乙胺	$NHC_6H_4CHCC_2H_4NH_2$	160.22		晶			120						
吡氟草胺	$C_{19}H_{11}F_5N_2O_2$	394.29	白	晶	无气味		162.5		5mg				①
辛酰胺	$C_7H_{15}CONH_2$	143.22					105-9	>200//	0.45^{100}	+	+		
尿素	NH_2CONH_2	60.06	无	晶		1335^{20}	132.7			+	+	+	—乙醚、氯仿

① 25℃时的溶解度：丙酮100g/L，二甲基甲酰胺100g/L，二甲苯20g/L，环己烷10g/L。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
八画													
环己胺	$CH_2(CH_2CH_2)_2CHNH$	99.18	无	液	鱼腥臭 1.4318	865^{20}	17.7*	134.5	∞	∞	∞	∞	①
环戊胺	$C_5H_{11}N$	85.15	无	油	1.4478	869	−85.7*	107-8	∞				
苯乙醇胺	$C_8H_{11}ON$	137.19	白	液		1092^{20}		285	÷	+	+		
α-苯乙胺(D,L)	$C_6H_5CH(NH_2)CH_3$	121.18	无	油	芳香 1.524	940^{15}	−65	187.5^{99}	4.2^{20}	∞	∞		
α-苯乙胺(D)	$C_6H_5CH(CH_3)NH_2$	121.18				965^{15}		187	+	++	++		
β-苯乙胺	$C_6H_5CH_2CH_2NH_2$	121.18	无	液	鱼腥臭 1.5290^{25}	958^{24}		197-8	+	+++	+++		
α-苯乙酰胺	$C_6H_5CH_2CONH_2$	135.16	白	晶			155-6	280-90//	÷÷	+	÷÷	÷	+热水
苯乙酰替苯胺	$C_6H_5CH_2CONHC_6H_5$	211.25					117-8			+	+		−KOH,H_2SO_4
苯二乙醇胺	$C_{10}H_{15}O_2N$	181.24	白	固			58	190	÷	+	+		
邻苯二甲酰亚胺	$C_6H_4(CO)_2NH$	147.13	白	针,粉或叶			238	↑	0.06^{25}	5	+*	÷	②
邻苯二甲酰胺	$C_6H_4(CONH_2)_2$	164.16	无	斜			220//		÷÷	÷÷	−		
邻苯二胺	$C_6H_4(NH_2)_2$	108.14	白	叶			103-4	256-8	4.15^{35}	++	++	+	++热水 733^{81};+氯仿
间苯二胺	$C_6H_4(NH_2)_2$	108.14	白	正,毒	1.6339^{58}	1138^{15}	63-4	282-4	35.1^{25}	++	++	+	③
对苯二胺	$C_6H_4(NH_2)_2$	108.14	白	单	空气中变紫		147	267	3.8^{24}	+	+	+	++热水 669^{107};+氯仿
1,2,3-苯三胺	$(NH_2)_3C_6H_3$	123.16					103	336	++	++	++		
1,2,4-苯三胺	$(NH_2)_3C_6H_3$	123.16					<100	340	++	++	÷		÷氯仿
苯邻甲内酰胺	$C_6H_4(NH)CO$	119.12	无	油		1187^{15}	<−18	//>215	÷*	+	+		+冷 HCl
苯甲胺	$C_6H_5CH_2NH_2$	107.15	无	液	1.5401^{25}	981^{25}		184.5	∞	∞	∞	+	++丙酮
苯甲替苯胺	$C_6H_5CH_2NHC_6H_5$	183.24		单、棱		1065^{25}	37.5	306^{102}	−		+		+热甲醇
苯甲酰乙酰替苯胺	$C_{15}H_{13}NO_2$	239.28	白	晶、粉			108		÷	++		÷	++氯仿
N-苯甲酰苯胺	$C_6H_5CONHC_6H_5$	197.24	无	叶	升华	1306^{25}	160～2	$118^{1.3}$	−	3.2^{30}	÷	+	÷乙酸,++热乙醇
苯甲酰胺	$C_6H_5CONH_2$	121.13	无	单		1341	130	290	0.58^{12}	17^{25}	÷	+	④
苯甲酰替甲胺	$C_6H_5CONHCH_3$	135.16					82	291^{103}	+				−碱液;÷粗汽油
苯甲酰替邻甲苯胺	$C_7H_5ONHC_6H_4CH_3$	211.27		针		1205^{15}	145-6		÷*	+			
苯甲酰替间甲苯胺	$C_7H_5ONHC_6H_4CH_3$	211.27				1170^{15}	125			13^{15}			
苯甲酰替对甲苯胺	$C_7H_5ONHC_6H_4CH_3$	211.27		针		1202^{15}	158	232	−	4.2^{18}	−		+无水醇 4.2^{18}
苯甲酰替邻甲苯羟胺	$C_{14}H_{13}NO_2$	227.28	白	晶			107-10		÷	++			++热水

① 无限溶于丙酮、氯仿、酯、脂肪烃。

② 溶于乙酸、碱液；微溶于氯仿。

③ 溶于甲醇、丙酮、氯仿、二氧六环、二甲替甲酰胺。

④ 易溶于 CS_2、CCl_4、热水、热苯。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
苯甲酰替苯替羟胺	$C_{13}H_{11}NO_2$	213.24	白	晶、粉					÷÷	+	+	+	①
邻苯甲酰磺酰亚胺	$C_7H_4NO_3S$	182.19	白	晶或粉		828	229.5		÷	+		+	+丙酮、乙酸乙酯
苯甲醛缩邻甲苯胺	$C_6H_5CHNC_6H_4CH_3$	195.26				1041^{20}		314	—				
苯甲醛缩间甲苯胺	$C_6H_5CHNC_6H_4CH_3$	195.26						315	—				
苯甲醛缩对甲苯胺	$C_6H_5CHNC_6H_4CH_3$	195.26					35	318	—				
苯胺	$C_6H_5NH_2$	93.12	无	油	毒 1.5863	1022^{20}	−6.2	表13.5.3	3.6^{18}	∞	∞	∞	②
苯氧二乙胺	$C_6H_5ON(C_2H_5)_2$	207.28	无色或淡黄色	油	苦臭		35～36		÷	++		++	
苯氧乙基替苯胺	$C_6H_5O(CH_2)_2NHC_6H_5$	213.27				1068^{60}	44-9	$202^{1.3}$	—	++	++	++	++CCl_4,丙酮
苯氧苄胺	$C_8H_{11}NClCOC_9H_{11}HCl$	312.28					137.5～140		÷	+			+丙二醇
苯氧基乙酰胺	$C_6H_5OCH_2CONH_2$	151.16					101-2		÷÷*	+*			
邻苯基苯胺	$C_6H_5C_6H_4NH_2$	169.22	微紫	晶			45-6	299	÷÷	+	+	+	−石油醚
对苯基苯胺	$C_6H_5C_6H_4NH_2$	169.22	微紫黄	叶	致癌		50-2	302	÷	+	+		+甲醇；++热水
苯基-α-萘胺	$C_{10}H_7NHC_6H_5$	219.27	黄	棱	致敏	1170	62	325	0.08^{60}	+	+	+	+乙酸、丙酮、氯仿
苯基-β-萘胺	$C_{10}H_7NHC_6H_5$	219.27	浅灰棕	针	致敏	1180	107-8	395～399	0.4^{60}	++*	++*	+*	+丙酮
1-苯偶氮-2-萘胺	$C_6H_5N_2C_{10}H_6NH_2$	247.29					122-4		+	+			+CCl_4、乙酸、油类
4-苯偶氮-1-萘胺	$C_6H_5N_2C_{10}H_6NH_2$	247.29	红紫	针			123		—	+	+	+	÷稀酸
苯替乙亚硝胺	$C_6H_5NNOC_2H_5$	150.18				1087^{20}		120^{2}	—				
苯替乙酰替甲胺	$CH_3CONCH_3C_6H_5$	149.19				1004^{105}	102.4	253^{95}	1.7_*	2	14		
苯替乙酰替乙胺	$CH_3CONC_2H_5C_6H_5$	163.21				994^{60}	53-4	258	—	+	++		
苯替二甲胺	$(CH_3)_2NC_6H_5$	121.18	黄	液		956^{20}	2.5	194.2	—	+	+		+氯仿
N-苯替二乙胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_5$	149.24		油		935^{20}	−21.3	217.5	1.4^{12}	+	+		
苯替二乙醇胺	$C_{10}H_{15}NO_2$	181.24	无	晶、粉			57	$190^{0.13}$	÷	++	++	++	++丙酮
苯替二丙胺	$C_6H_5N(C_3H_7)_2$	177.28				910^{20}		245.4	—	+	+		
苯替二丁胺	$C_6H_5N(C_4H_9)_2$	205.33						262.8	—	∞	∞		
苯替甲胺	$C_6H_5NHCH_3$	107.15				989^{20}	−57	195.5	0.01^{25}	+	∞		
苯替丙酰胺	$C_9H_{11}NO$	149.20	无	针		1175	105-6	222.2	0.04^{24}	++	++		+热水
苯替邻苯二甲酰亚胺	$C_6H_5NC_8H_4O_2$	223.22					205	↑	—	+			
N-苯基-N′-异丙基-对亚苯基二胺	$C_{15}H_{18}N_2$	236.32	紫灰紫褐	粉片	微毒		70		—	+	+丙酮	+	+CCl_4、二氯甲烷、氯仿、油类

① 溶于热水0.5、氯仿、乙酸、环已酮。
② 溶于粗汽油，无限溶于CCl_4、丙酮、微溶于水6.4^{90}。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
苯硝胺	$C_6H_5NHNO_2$	138.12					46	⊗98	÷*	++			÷粗汽油
苯酰胺	$C_6H_5CONH_2$	121.14	无	棱		1341	130	290	1.4^{25}	17^{25}纯	÷		
N-苯酰苯羟胺	$C_6H_5NOHCOC_6H_5$	213.23	白	晶、粉			120～122		÷	+	+	+	+氨水、乙酸
苯酰替苯胺	$C_6H_5CONHC_6H_5$	197.23	白	叶	升华	1310^{4}	163	$118^{1.3}$	—	4^{20}	÷		
苯酰替邻羟苄亚胺	$C_6H_5CONCHC_6H_4OH$	225.24					//190		+	—	÷÷		+碱液；++丙酮
苯磺酰苯胺	$C_6H_5SO_2NHC_6H_5$	233.29		棱			110		4.3^{16}	++	++		
苯磺酰胺	$C_6H_5SO_2NH_2$	157.18	无	单	异味		156		0.43^{16}	++	++		
苦味酸苯胺	$C_6H_5NH_2HOC_6H_2(NO_2)_3$	322.25	红	单		1558	181//		0.37^{18}	8.14^{15}		0.08	
周效磺胺	$C_{12}H_{14}SN_4O_4$	522.52	白	粉	苦		190～196						+丙酮、碱、酸
乳酰胺(不旋)	$CH_3CHOHCONH_2$	89.02	无	晶		1138^{60}	74		++	++			
金胺	$[(CH_3)_2NC_6H_4]_2CNH$	267.36	无				136		—	7^{20}	2.3^{10}		
庚酰胺	$CH_3(CH_2)_5CONH_2$	129.20				849^{112}	956	250-8	++				
油酰胺	$C_{18}H_{35}NO$	254.46	白	蜡		920^{20}	大于74		—	+			
油酸三乙醇胺	$C_{24}H_{49}NO_4$	318.37	棕	稠	易氧化变质								+油类
组胺	$C_3H_3N_2(CH_2)_2NH_2$	111.15	无	针	吸湿		83-4	$209\text{-}10^{2.4}$	++	++	÷		++热氯仿
九画													
对茴香胺	$p\text{-}NH_2C_6H_4OCH_3$	123.15	无	晶		1071	57	243	+	+	+		
柠檬三酰胺	$C_3H_5O(CONH_2)_3$	189.17					210//		2.7^{18}	—	—		+沸水 33.3
盐酸羟胺	$NH_2OH \cdot HCl$	69.49	无或白	斜		1670	//151	++	++	+			甘油
氢氧化-2-羟乙基替三甲胺	$(CH_3)_3N(OH)CH_2CH_2OH$	121.18	无	浆					++	++	—		+甲醇
氢氯化乙酰间苯二胺	$CH_3CONHC_6H_4NH_2 \cdot HCl$	186.64					280		+	÷	—	—	—粗汽油
氢氯化二甲胺	$(CH_3)_2NH \cdot HCl$	81.55	白	晶			170-1		369^{25}	++	—		
氢氯化二乙胺	$(C_2H_5)_2NH \cdot HCl$	109.60				1048^{21}	228-9	320-30	232^{25}	÷	—		
氢氯化二苯胺	$(C_6H_5)_2NH \cdot HCl$	205.68							+	+			
氢氯化三甲胺	$(CH_3)_3N \cdot HCl$	95.58	无	晶			271-8//		+	+	—		
氢氯化三乙胺	$(C_2H_5)_3N \cdot HCl$	137.65	白	晶		1069^{21}	253-4	↑245	150^{28}	+	—		+氯仿
氢氯化邻甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2 \cdot HCl$	143.62					218-20	242	+	÷			
氢氯化间甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2 \cdot HCl$	143.62					228	250	96.3^{12}	61.9^{8}			
氢氯化对甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2 \cdot HCl$	143.62					243	257.5	22.9^{11}	25^{17}	—	—	
氢氯化甲胺	$CH_3NH_2 \cdot HCl$	67.52				1230	226-8	228^{2}	++		—		+热乙醇 23；—氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氢氯化苯胺	$C_6H_5NH_2 \cdot HCl$	129.59				1222^{4}	198	245	18^{15}	+	−		+水 107^{25}
氢氯化组胺	$C_5H_9N_3 \cdot HCl$	184.06					240//		+	÷	−		
氢溴化三乙胺	$(C_2H_5)_3N \cdot HBr$	182.11				1322	248	↑>225	151^{25}	+	−		+氯仿 23^{25}
氢溴化苯胺	$C_6H_5NH_2 \cdot HBr$	174.05	白-微红	晶			286			+			
氟乙酰胺	C_2H_4ONF	77.06	白	针			108		++	++			
3-氟-2-甲氧基苯胺	C_7H_8FNO	141.14			1.446	823^{25}		117-21					闪点 80℃
3-氟-4-甲氧基苯胺	C_7H_8FNO	141.14					81-3	$135^{2.4}$					闪点 >110℃
邻氟苯胺	$C_6H_4FNH_2$	111.12				1151	−34.6	$68.5^{1.9}$					
间氟苯胺	$C_6H_4FNH_2$	111.12				1160		186.3					
对氟苯胺	$C_6H_4FNH_2$	111.12	无	液	1.5195^{20}	1172^{20}	−1.9	188	÷÷				
香芹胺	$H_2NC_6H_2(CH_3)C_2H_7$	149.23		油		994	−16	241	÷÷	+	+		
胍基甲酰胺	$H_2NCNH_2NCONH_2$	102.10	白	柱			105	//160	+*	÷	−	−	①
癸酰替甲氧羟苯甲胺	$C_{18}H_{27}O_3N$	305.40					64-5	$210^{0.001}$	−*	+	+	+	+氯仿
十画													
盐酸乙胺	$C_2H_5NH_2 \cdot HCl$	81.55	无	叶	吸湿	1216	108-9	//315	240^{17}	++	−		
盐酸一乙胺	C_2H_8NCl	81.54				1220	107-8						
盐酸乙二胺	$ClH \cdot H_2NCH_2CH_2NH_2 \cdot HCl$	96.56	无	晶					+	+			
盐酸二甲胺	$(CH_3)_2NH \cdot HCl$	81.55					170-1	369^{25}	++	−			+氯仿 16.9^{25}
盐酸二乙胺	$(C_2H_5)_2NH \cdot HCl$	133.02	无	晶				↑	+	+			
盐酸三甲胺	$(CH_3)_3N \cdot HCl$	95.57	无	晶	潮解		277-8	↑	++	+	−		÷氯仿
盐酸三乙胺	$(C_2H_5)_3N \cdot HCl$	137.66		晶/乙醇		1069	254	↑>245	150^{28}	+	−		+氯仿
盐酸三乙醇胺	$C_6H_{15}O_3N \cdot HCl$	185.65		晶/乙醇			177		++	÷÷			
盐酸甲胺	$CH_3NH_2 \cdot HCl$	67.52	无	叶		1230	226	230^{2}	++	23^{78}	−		−氯仿
盐酸甲二胺	$CH_2(NH_2 \cdot HCl)_2$	81.53	白	晶	～		170～1		++	+	−		+氯仿
盐酸对甲苯胺	$C_7H_9N \cdot HCl$	143.61	无	晶			243		+	+	−	−	÷氯仿
盐酸苯胺	$C_6H_5NH_2 \cdot HCl$	129.59	无	晶		1222^{4}	198	245	88^{15}	+	−		++水 107^{20}；−氯仿
盐酸普鲁卡因胺	$C_{13}H_{23}Cl_2N_3O$	308.25	白、微棕	粉			165～9		+	+	÷÷	÷÷	
毒草胺	$C_{11}H_{14}ONCl$	211.69					67～76		0.7				+脂肪烃外有机溶剂
癸二胺	$H_2N(CH_2)_{10}NH_2$	174.33	白、淡黄	晶			61.5	$140^{0.13}$			+		
邻胺苯基替二甲胺	$(CH_3)_2NC_6H_4NH_2$	136.19						217^{100}	÷	+	+		

① 不溶于 CS_2、氯仿，溶于热醇、吡啶，与酸起反应。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
间胺苯基替二甲胺	$(CH_3)_2NC_6H_4NH_2$	136.19				995^{25}	<−20	269^{98}	÷	+	+		
对胺苯基替二甲胺	$(CH_3)_2NC_6H_4NH_2$	136.19				1040^{15}	41	262.3	+*	++	+		+氯仿
邻氨基苯甲酰胺	$NH_2C_6H_4CONH_2$	135.15					108	300/	++*	++	÷	−	
间氨基苯甲酰胺·1水	$NH_2C_6H_4CONH_2 \cdot H_2O$	154.17				1511^{4}	78-9	$-H_2O>100$	+	+	+		
对氨基苯甲酰胺·1/4水	$NH_2C_6H_4CONH_2 \cdot 1/4H_2O$	140.66					183	$-1/4H_2O$ 170	÷				
氨基乙二酰胺	$NH_2(CO)_2NHNH_2$	103.08					222//		0.3^{20}	−	−		+二甲苯、碱水
对氨基乙酰苯胺	$C_8H_{10}N_2O$	150.18	白或淡红	针晶			162			++	++		+热水
氨基乙酰胺	$NH_2CH_2CONH_2$	74.08					65-7		++	++	÷÷		
对氨基二乙替苯胺	$C_{10}H_{16}N_2$	164.25	无	油				260-2	−	+	+		+酸类
对氨基二甲苯胺	$C_8H_{12}N_2$	136.19	无	晶	石棉状长针形		41	257	+	+		+	
间氨基二甲替苯胺	$C_8H_{12}N_2$	136.20	黄	油		995^{25}	<−20	$269^{98.6}$	÷		∞	∞	
对氨基二甲替苯胺	$C_8H_{12}N_2$	136.20	无	晶		1041	41	257	++	++	÷	++	−粗汽油；++氯仿
邻氨基二苯胺	$H_2NC_6H_4NHC_6H_5$	184.23					79-80					+	÷粗汽油；+丙酮、氯仿
对氨基二苯胺	$H_2NC_6H_4NHC_6H_5$	184.23	浅灰	针			67	354	÷	+纯	+		+稀盐酸
α-氨基丁二酸酰胺	$HO_2CC_2H_3(NH_2)CONH_2$	132.12		正		1543^{15}	227-35	//235	3.1^{28}	−			+氨水
3-邻氨基苯乙酸内酰胺	C_8H_7NO	133.16	无	针			126-7	227^{3}		+	+		+有机溶剂；++热水
β-4-氨基苯甲酰基乙二甲胺	$NH_2C_6H_4CO_2(CH_2)_2N(C_2H_5)_2$	236.32		晶/粗汽油			59-60		÷*	+			+氯仿
对氨基苯替乙酰酸胺	$NH_2C_6H_4CH_2CONH_2$	178.23					98-9		−	++	−		
邻氨基苯替二乙胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_4NH_2$	164.24						312^{99}					
间氨基苯替二乙胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_4NH_2$	164.24						276-8					
对氨基苯替二乙胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_4NH_2$	164.24						260-2	−	+	+		
对氨基苯磺酰胺	$C_6H_8N_2O_2S$	172.20	无或白	晶 粉			164.5-6.5		−	+丙酮	−	−	+盐酸、甘油及沸水
氧化三甲胺	$(CH_3)_3NO$	176.11	无	针			96		+	+			
唑嘧胺	$C_{10}H_{15}N_5$	205.26	白	粉			102-3		−				÷甲苯、正庚烷
烟酰胺	$C_5H_4NCONH_2$	122.12	无	晶	1.466^{25}	1400^{25}	132	150	100	66.6	÷÷	÷	+甘油 10
十一画													
1,2-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		叶			96-8	$214^{1.7}$	÷*	++	++		++氯仿
1,4-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		针	1.6441		120		÷	++	++	++	++氯仿
1,5-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20	无	棱	升华	1400	189.5	↑	÷	+*	++		++热水、氯仿
1,6-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		针	1.7083^{99}	1147^{99}	85-6		÷	+*	÷	+*	+热水

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜 色	形 态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
1,7-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		叶			117.5		÷	++	÷÷	+*	÷粗汽油
1,8-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20	无	晶	升华　1.6828^{99}	1127^{99}	66.5^{16}	↑$205^{1.6}$	÷	+++	+++		+热水,÷氯仿
2,3-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		针	1.6342^{26}	1097^{26}	199		÷	++	+		
2,6-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20		针			216	//222		÷	÷		÷热水
2,7-萘二胺	$C_{10}H_6(NH_2)_2$	158.20	灰红	晶、粉			161		÷	++	++	++	++热水
α-萘甲酰胺	$C_{10}H_7CONH_2$	171.19		针/乙醇			202			÷÷			
β-萘甲酰胺	$C_{10}H_7CONH_2$	171.19		片/乙醇			192			+*	+	+	+氯仿
1-萘胺	$C_{10}H_7NH_2$	143.18	白	针	有害　1.6703^{51}	1121^{25}	50↑	301	0.17	++	++		
2-萘胺	$C_{10}H_7NH_2$	143.18	白	针	致癌　1.6493^{98}	1061^{98}	111-3	306	−	+	+	+	++热水
1,8-萘磺内酰胺	$C_{10}H_7O_2NS$	205.22		针			177.5		+*	÷	+		
羟乙替乙二胺	$C_4H_{12}N_2O$	104.15	无	稠	～　1.4863^{20}	1028^{20}		243.7	+	+	÷		
羟甲基替乙酰胺	$CH_3CONHCH_2OH$	89.09				1200	50-2	//	++	++	−		
邻羟苯亚甲基替乙酰胺	$HOC_6H_4CHNCOCH_3$	163.17					//>150	$185^{2.7}$	−				−碱液;+浓硫酸
邻羟苯酰替苯胺	$HOC_6H_4CONHC_6H_5$	213.23		棱			135	//	÷÷*	+	+		
间羟胺	$C_{13}H_{19}O_8N$	317.29	白	晶 粉	无臭		176～177	++	+				÷氯仿
N-羟基甲胺	CH_3NHOH	47.06				1000^{20}	42	62.5^{2}	+++	+++	0.72	÷	①
2-羟基乙胺	$NH_2CH_2CH_2OH$	61.08	无	稠	氨臭味1.4539^{20}	1022^{20}	10.3	170.8	∞	∞	1	÷	②
羟基乙酰胺	$HOCH_2CONH_2$	75.07					120		++	÷			
对羟基乙酰苯胺	$C_8H_9NO_2$	151.16	无	晶			179		+	+	+		
邻羟基二苯胺	$HOC_6H_4NHC_6H_5$	185.22					69～70	340	÷*	+	+	÷	
间羟基二苯胺	$HOC_6H_4NHC_6H_5$	185.22					82		÷*	+	+		+碱液、稀酸、粗汽油
对羟基二苯胺	$HOC_6H_4NHC_6H_5$	185.22	无	片			73	330	÷÷*	+++	+++	+++	③
对羟基苯乙胺	$HOC_6H_5(CH_2)_2NH_2$	137.18		叶/苯			161	$210^{7.3}$	105^{15}	10^{78}		+	+热乙醇;10、热水≤10
间羟基苯甲酰胺	$HOC_6H_4CONH_2$	137.13					107.5		+*	+	+		CS_2,氯仿
对羟基苯甲酰胺·1水	$HOC_6H_4CONH_2\cdot H_2O$	155.15					162	$-H_2O$ 100	+*	+	+		$-CS_2$,氯仿
N-羟基苯胺	C_6H_5NHOH	109.14	无	针			81-2		2	++	++	++*	④
羟基替乙胺	C_2H_5NHOH	61.08				908^{20}	59//		++	++	÷		
蜜苯胺	$(C_6H_5NH)_2CNH$	211.26		单/乙醇			147.5	//>170	÷÷	9^{20}	÷	+*	⑤
蜜胺	$C_3N_3H_3(NH_2)_3$	126.12	白	单	升华　1.872	1571^{250}	354//	↑	3^{20},4^{90}	÷	−		−其他有机溶剂
烯丙胺	$CH_2CHCH_2NH_2$	57.09	无	液	1.4186^{20}	760^{20}		55-8	∞	∞	∞	∞	∞氯仿、丙酮

① 溶于氯仿、CCl_4；微溶于石油醚；极易溶于丙酮。

② 溶于 CCl_4、氯仿；无限溶于甲醇、丙酮。

③ 溶于碱液、稀酸；极易溶于丙酮、氯仿。

④ 微溶于粗汽油，溶于热水 10，易溶于氯仿。

⑤ 溶于 CCl_4、氯仿、甲苯、稀酸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜 色	形 态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
脲基乙酮酰胺	$C_3H_5O_3N_3$	131.09					//		—				+KOH,H_2SO_4
十二画													
邻联二茴香胺	$[NH_2(OCH_3)C_6H_3]_2$	244.28	无	叶			131.5		—	+	+	+	
邻联甲苯胺	$[CH_3(NH_2)C_6H_3]_2$	212.28		叶			128.5		÷÷	+	+		+乙酸
间联甲苯胺	$(CH_3C_6H_3NH_2)_2$	212.30		棱/水			107-8		÷*	++	++		
4,4′-联苯二胺	$NH_2C_6H_4C_6H_4NH_2$	184.23	无	晶	毒	1250	127.5	400^{98}	0.94^{100},0.04^{12}	1.0^{80}	2.2^{15}		+乙酸、稀盐酸
4,4′-联苯二胺·1水	$(H_2NC_6H_4)_2 \cdot H_2O$	202.26		晶/水			105-20						
硬酯酰胺	$CH_3(CH_2)_{16}CONH_2$	283.48	无	晶			108.5	$215^{1.5}$	—	+*	+*		
间硝苯酰基替苯胺	$NO_2C_6H_4CONHC_6H_5$	242.23					153-4	↑	÷	+	+	+	
2-硝基乙酰替苯胺	$CH_3CONHC_6H_4NO_2$	180.16	淡黄	正		1415^{15}	93-4		÷	+	+		①
3-硝基乙酰替苯胺	$C_8H_8N_2O_3$	180.16	无-微黄	叶			151-3		÷*		—		+硝基苯、氯仿
4-硝基乙酰替苯胺	$C_8H_8N_2O_3$	180.16	白	棱					—	+	+		+KOH
邻硝基二乙替苯胺	$C_{10}H_{14}N_2O_2$	194.23	橙黄	油	辛辣味			$154^{2.7}$	—	+	+		
间硝基二乙替苯胺	$C_{10}H_{14}N_2O_2$	194.23	暗黄	油				288-90	—				
对硝基二乙替苯胺	$C_{10}H_{14}N_2O_2$	194.23	黄	针、片		1225	77-8			++*			÷粗汽油
邻硝基二甲替苯胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18	黄	油	挥发 1.6102	1179^{20}	−20*	$152^{10.6}$	÷÷	++	++		
间硝基二甲替苯胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18	红	单	随水汽挥发	1313^{17}	60.5	280-5	—	+	+		
对硝基二甲替苯胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18	黄	针			163-5		—	+*	+	++	+乙酸
对亚硝基二甲替苯胺	$C_8H_{10}N_2O$	150.18	黄绿	叶、片		1145^{20}	93		—	++	++		+石油醚
2-硝基二苯胺	$C_6H_5NHC_6H_4NO_2$	214.22	橙	晶、粉			75.5		—	+			
4-硝基二苯胺	$C_{12}H_{10}N_2O_2$	214.22	黄	针			132.3		—	++			+乙酸、稀酸
3-硝基-1-甲基-4-苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	红	单		1312^{17}	116.5		÷*	+			
4-硝基-1-甲基-4-苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	黄	单		1365^{15}	106		÷÷	+	+		
4-硝基邻甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	黄	针		1159^{14}	129		÷	+			
5-硝基邻甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	黄	棱		1366^{15}	107		÷	+	+		
6-硝基邻甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	黄橙	棱/乙醇		1378^{15}	91-2	305//	÷	++	++	++	+氯仿
2-硝基-4-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	红						÷*	++*	+		÷CS_2
3-硝基-2-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15					97		÷	+	+	+	+氯仿
3-硝基-4-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15	黄	针		1312^{17}	78		÷	++*	+	+	÷CS_2
4-硝基-3-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15					109			+	+	+	+氯仿
5-硝基-3-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15					98		÷*	+	++	+	

① 溶于氯仿、氢氧化碱液；易溶于沸水。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
									水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
6-硝基-3-甲苯胺	$NO_2C_6H_3CH_3NH_2$	152.15					135-8		＋*	＋	＋		
邻硝基苯甲酰胺	$NO_2C_6H_4CONH_2$	166.13	无或淡黄	晶		1462^{32}	171.6	317	－	＋*	＋		＋热水
间硝基苯甲酰胺	$NO_2C_6H_4CONH_2$	166.13	淡黄	晶			142-3	310-5	÷÷	＋	＋		
对硝基苯甲酰胺	$NO_2C_6H_4CONH_2$	166.13	淡黄	晶			200-1		÷	＋	＋		
硝基-4-甲基二苯胺	$NO_2C_6H_4NHC_7H_7$	228.24					138-9			＋＋*	÷÷	÷÷	＋＋乙酸
硝基丙胺	$C_2H_5CH_2NHNO_2$	104.11				1104^{15}	－22	128^{5}	÷	∞	∞		
邻硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NH_2$	138.12	橙黄	正	毒	1442^{15}	74-6	284.1	0.13^{25}	27.9^{25}	＋＋	20.8^{25}	①
间硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NH_2$	138.12	黄	正	毒	1430^{4}	114	306.4//	0.11^{20}	7.1^{20}	7.9^{20}	2.7^{25}	②
对硝基苯胺	$NO_2C_6H_4NH_2$	138.12	亮黄	单	毒	1437^{14}	146.5	331.7	0.08^{19}	5.8^{20}	6.1^{20}	0.58^{25}	③
邻硝基苯替二乙胺	$NO_2C_6H_4N(C_2H_5)_2$	194.23						$154^{2.7}$	÷	＋	＋		
间硝基苯替二乙胺	$NO_2C_6H_4N(C_2H_5)_2$	194.23						288-90					
对硝基苯替二乙胺	$NO_2C_6H_4N(C_2H_5)_2$	194.23				1225	77-8			＋＋*			÷粗汽油
邻硝基苯替二甲胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18				1179^{20}		$152^{10.7}$	÷	＋＋	＋＋		
间硝基苯替二甲胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18				1313^{17}	60-1	280-5	－	＋	＋		
对硝基苯替二甲胺	$NO_2C_6H_4N(CH_3)_2$	166.18					163.4		－	＋*			＋热乙酸
邻硝基苯替甲胺	$NO_2C_6H_4NHCH_3$	152.15					36.7		÷÷*	＋	＋		
间硝基苯替甲胺	$NO_2C_6H_4NHCH_3$	152.15					67-8		＋*	＋	＋		
对硝基苯替甲胺	$NO_2C_6H_4NHCH_3$	152.15					151-2			＋		＋	÷÷粗汽油
1-硝基-2-萘胺	$NO_2C_{10}H_6NH_2$	188.19	橙黄	针			126-7		＋*	＋			＋乙酸,丙酮;＋＋沸水
2-硝基-1-萘胺	$C_{10}H_8N_2O_2$	188.19	红黄	晶	1.728	1366		390.8					
4-硝基-1-萘胺	$NO_2C_{10}H_6NH_2$	188.19	橙黄	针			196		÷	＋			＋乙酸
5-硝基-1-萘胺	$NO_2C_{10}H_6NH_2$	188.19	红	针			118-9			＋			
5-硝基-2-萘胺	$NO_2C_{10}H_6NH_2$	188.19					143.5			＋		＋	－粗汽油
8-硝基-2-萘胺	$NO_2C_{10}H_6NH_2$	188.19					104-5			＋	＋		－粗汽油
亚硝基-2-萘胺	$ONC_{10}H_6NH_2$	172.18					150-2		÷*	＋＋*	＋*		
亚硝基替二甲胺	$C_2H_6N_2O$	74.08	黄	油	1.4368^{20}	1005^{20}		152-3	＋＋	＋＋	＋＋		
亚硝基替二苯胺	$C_{12}H_{10}N_2O$	198.23	淡黄	片,粉		1240	66.5		－	＋*	＋＋	＋＋	④
2-硝基联苯胺	$NH_2C_6H_4C_6H_3(NH_2)NO_2$	229.23	红	针			143		÷*				
硝酸苯胺	$C_6H_5NH_2HNO_3$	156.14	无	斜		1356^{4}	//＞190		＋	＋	÷		

① 溶于热水、酸；易溶于丙酮、氯仿。

② 溶于热水、丙酮、氯仿、无机酸；易溶于甲醇、热丙酮。

③ 溶于甲苯、丙酮、氯仿；易溶于甲醇；微溶于沸水 2.2。

④ 微溶于汽油；易溶于 CS_2、CCl_4、丙酮、乙酸乙酯、二氯甲烷。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
硫代碳酰二胺	NH_2CSNH_2	76.11		斜		1405	180-2		4.2^{25}	4^{25}	÷		+甲醇 11.9^{25},吡啶 12.5^{25}
硫苯胺	$(NH_2C_6H_4)S$	216.29		针			108		÷*	+	+		
硫茂胺	$C_4H_3SNH_2$	99.15	无	液	氨味			$78^{1.5}$	++	++	—		
硫赶甲酰胺	$HCSNH_2$	61.10					28-9		+	+	+	—	$+CS_2$
硫赶苯酰替苯胺	$C_6H_5NHCSC_6H_5$	213.29					101-2		—	+	+		
硫酸-*N*,*N*-二乙基对苯二胺	$(C_2H_5)_2NC_6H_4NH_2 \cdot H_2SO_4$	262.32	无	晶			182-3		+++	÷	—		÷甲醇
硫酸二苯胺	$(C_6H_5)_2NH \cdot H_2SO_4$	267.29	白-淡黄	粉末			123-5		—	+			$+H_2SO_4$
硫酸化胍基甲酰胺·1水	$C_2H_5ON_4 \cdot 1/2H_2SO_4 \cdot H_2O$	338.31					193-5	$-H_2O$ 110	5	÷	—		+热水 33,稀酸
硫酸苯胺	$(C_6H_5NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$	284.32	无	叶		1377^{4}	//		5.14^{0}	÷	—		
邻氯乙酰苯胺	C_8H_8ClNO	169.61	白	针			87-8	↑50-60	—	+		+	—碱类
对氯乙酰苯胺	C_8H_8ClNO	169.61	白	斜		1385^{22}	178-9		—	++纯	++	÷	$÷CCl_4$;$++CS_2$
氯乙酰胺	$ClCH_2CONH_2$	93.52	白	晶			120-1	224-5	10^{24}	9.5^{24}	÷÷		
氯化二甲基二氨基铵	$[(CH_3)_2N(NH_2)_2]Cl$	111.58	白	晶	≈				++	++			++甲醇
N-氯化丁内酰亚胺	$(CH_2CO)_2NCl$	133.53		正/苯		1650	148		+//	0.9	÷		
4-氯邻甲苯胺	C_7H_8ClN	141.61		晶、片			29-30	238^{97}	÷				+稀酸
5-氯邻甲苯胺	$C_6H_3(CH_3)ClNH_2$	141.60	灰白	固或淡棕	油		20-2	238.5	÷÷	÷	+		
邻氯苯甲酰胺	$ClC_6H_4CONH_2$	155.58				1340^{18}	142.5		+*	+	+		
间氯苯甲酰胺	$ClC_6H_4CONH_2$	155.58					134-5		+*	+	+		
对氯苯甲酰胺	$ClC_6H_4CONH_2$	155.58					179		+*	++	++		
邻氯苯胺	$ClC_6H_4NH_2$	127.57	琥珀	液	氨味 1.5895	1213^{20}	−14	208-10	÷÷	+	+		+酸
间氯苯胺	$ClC_6H_4NH_2$	127.57	琥珀	液	毒 1.5931	1216^{20}	−10.4	230^{102}	—	+	+		+酸
对氯苯胺	$ClC_6H_4NH_2$	127.57	淡黄	正		1427^{19}	70-1	230-1	÷÷	+	+		$+CS_2$,热水,丙酮
邻氯苯替二甲胺	$C_6H_4ClN(CH_3)_2$	155.54				1107^{20}		208.5					
对氯苯替二甲胺	$C_6H_4ClN(CH_3)_2$	155.54					35.5	231					
2-氯-4-氟苯胺	C_6H_5ClFN	145.56	棕	液	1.5540	1219		192					闪点 98℃
氯胺B·3水	$C_6H_5SO_2NClNa \cdot 3H_2O$	267.68	淡黄	晶	弱氯气味		180-5//	炸	5	4	÷		÷氯仿
氯胺T·1水	$CH_3C_6H_4SO_2NClNa \cdot H_2O$	245.66	白	晶	弱氯气味		95-100-H_2O	175 炸	14	//	—	—	①
氯胺T·3水	$CH_3C_6H_4SO_2NClNa \cdot 3H_2O$	281.71	无	晶	弱氯气味		175-80//	炸	14^{25}				

① 溶于 C_6H_6、甘油、热水 50；不溶于氯仿。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
十三画及以上													
α-蒽胺	$C_6H_4(CH)_2C_6H_3NH_2$	193.24	黄				130		－	＋			
β-蒽胺	$C_6H_4(CH_2)C_6H_3NH_2$	193.24	黄				238	↑	－	÷	÷		
2-溴-4,6-二氟苯胺	$C_6H_4BrF_2N$	208.00	白	晶			41-2						闪点 80.5℃
邻溴乙酰替苯胺	C_8H_8BrNO	214.07		针			99		－	＋	＋		
间溴乙酰替苯胺	C_8H_8BrNO	214.07		针			87.5		－	＋	＋		
对溴乙酰替苯胺	C_8H_8BrNO	214.07	浅黄	晶/粉		1720	168		－	÷		＋	①
3-溴对甲苯胺	$BrC_6H_3NH_2CH_3$	186.06				1510^{20}	26	240	－	＋	＋		
邻溴苯胺	$BrC_6H_4NH_2$	172.03	淡黄	晶	氨味 1.6113	1578^{20}	31-2	229	－	＋＋	＋		
间溴苯胺	$BrC_6H_4NH_2$	172.03	淡黄	晶	氨味 1.6260	1579^{20}	18.5	251	÷÷	＋	＋		
对溴苯胺	$BrC_6H_4NH_2$	172.03	无	针		1800^{20}	63.5	//	－	＋＋	＋＋		
间溴苯替二甲胺	$BrC_6H_4N(CH_3)_2$	200.08					//	259					
对溴苯替二甲胺	$BrC_6H_4N(CH_3)_2$	200.08		叶			55	264	－	＋＋	＋＋	＋	＋丙酮、氯仿
对溴苯替二乙胺	$BrC_6H_4N(C_2H_5)_2$	228.14					33	270	－	＋＋	＋＋		
溴替乙酰胺	$CH_3CONHBr$	137.98	白	粉	溴味		105-8		＋＋				＋温水
溴替乙酰胺·1	$CH_3CONHBr \cdot H_2O$	155.99					70-80		＋	＋	＋＋		
溴替丁二酰亚胺	$C_4H_4BrNO_2$	178.00	白	斜	微溴味	2098		174//	÷		＋丙酮		÷CCl_4、冰乙酸、己烷
邻羧酸基苯磺酰胺	$NH_2SO_2C_6H_4CO_2H$	201.19					165-7		＋	＋	＋		
间羧酸基苯磺酰胺	$NH_2SO_2C_6H_4CO_2H$	201.19					237-8		÷÷*	＋	÷		
对羧酸基苯磺酰胺	$NH_2SO_2C_6H_4CO_2H$	201.19					//280		÷*			÷÷	
蔷薇苯胺	$C_{20}H_{21}ON_3$	319.39	无	针			186//		÷÷	÷	－		
α-碳化双苯亚胺	$C_6H_5NCNC_6H_5$	194.23		浆				330-1		//		＋＋	
β-碳化双苯亚胺	$C_6H_5NCNC_6H_5$	194.23		晶			168-70		÷	÷	÷		
碳酰二胺	CH_4ON_2	60.06	无	四	1.484^{25}	1335^{20}	132.7	//	表 13.6.1	20^{20}	÷	－	＋甘油 50^{20}；－氯仿
碳酰替二苯胺	$C_6H_5NHCONHC_6H_5$	212.24	无	正	↑ 1.583	1239	238-9	260	0.015^{25}	÷	＋＋	÷	÷丙酮，氯仿
邻磺酰苯酰亚胺	$C_6H_4(CO)(SO_2)NH$	183.18	白	单	味极甜	828	225-8/	↑300	0.43^{25}	3.1*	1.05*	＋	②
磺胺	$NH_2C_6H_4SO_2NH_2$	172.20	无	晶	苦味	1401	165		0.8*	3*	＋	－	③
双磺胺	$C_{12}H_{13}N_3O_4S_2$	327.39					131-4		－				＋乙酸、丙酮
糠胺	$C_4H_3OCH_2NH_2$	97.11	无	油	1.4900^{17}	1055^{17}	－70*	145^{101}	∞	＋	＋		
糠醛胺	$(C_5H_4O)_3N_2$	268.27		针/乙醇			117-21	250//	－	＋	＋		//酸

① 溶于氯仿、乙酸乙酯；微溶于热水。

② 溶于二甲苯、乙酸乙酯；易溶于碱液；微溶于丙酮、氯仿。

③ 溶于甘油、盐酸、苛性碱；易溶于热水、丙酮 20；不溶于氯仿。

表 13.1.3 胺类的危险物品物性总览

名称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
甲胺(无水)	74-89-5	21043	202.65(25℃)	易	—	430	甲	4.9/20.8	W,P,R,G	2.1	R12;R20;R37/38;R41	S16;S26;S29
乙胺	75-04-7	21046	53.32(20℃)	易	<−17.8	385	甲	3.5/14.0	W,P,R,G	2.1	R12;R36/37	S16;S26;S29
丙胺	107-10-8	31047	33.06(20℃)	易	−37	318	甲	2.0/10.4	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R20/21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
异丙胺	75-31-0	31047	29.73(4.5℃)	易	−32	400	甲	2.0/10.4	P,R,G,T,Sw	3.1	R12;R36/37/38	S16;S26;S29
丁胺	109-73-9	32172	14.00(32.3℃)	易	−12	310	甲	1.7/10	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R35	S16;S26;S29;S3;S36/37/39;S45
仲丁胺	13952-84-6	32172	22.88(25℃)	易	−9	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/22;R35;R50	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45;S61;S9
叔丁胺	75-64-9	32172	45.32(25℃)	易	−8.8	380	甲	1.7/8.9	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20;R25;R35	S16;S26;S28A;S36/37/39
异丁胺	78-81-9	32172	13.33(18.8℃)	易	−9	378	甲	3.4/9.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R22;R35	S26;S36/37/39;S45
正戊胺	110-58-7	32175	4.56(26℃)	易	−1	—	甲	2.2/22.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
异戊胺	107-85-7	32175	—	易	18.3	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R34	S16;S24/25
正己胺	111-26-2	33620	—	易	29(O.C)	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R20/21/22;R35	S16;S26;S36/37/39;S45
正庚胺	111-68-2	61728		易	35	—	乙	—	P,R,G,T,Sw	6.1	R10;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
辛胺	111-86-4			可	62	—	丙	—	P,R,G,T		R20/21/22;R35;R50	S26;S29;S36/37/39;S45;S61
叔辛胺	107-45-9	33621	1.33(25℃)	易	32	—	乙	—	W,R,G,KP	3.3	R10;R22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
壬胺	112-20-9			可	62	—	丙	—	P,R,G,T		R34	S26;S36/37/39;S45
1,2-乙二胺	107-15-3	82028	1.43(20℃)	易	43	385	乙	2.7/16.6	W,R,T,G	8.2	R10;R21/22;R34;R42/43	S23;S26;S36/37/39;S45
亚乙基羟胺	107-29-9	33628	—	易	40	—	乙	4.2/52.0	W,P,R,T,G	3.3	R10;R20/21/22	S16;S24/25
2-乙基丁胺	617-79-8	32200		易	13	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2		
N-乙基二异丙胺	7087-68-5	32177	4.13(37.7℃)	易	10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R22;R34;R52/53	S16;S26;S36/37/39;S45;S61
2-乙基己胺	104-75-6	82511	0.16(20℃)	易	52	295	乙	1.1/—	W,P,R,T	8.2	R10;R21/22;R23;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
2-乙基苯胺	578-54-1	61754	—	可	91	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25;R33	S28A;S36/37;S45
N-乙基苯胺	103-69-5	61756	0.13(38.5℃)	可	85	—	丙	1.6/9.5	G,P,R,T,W	6.1	R23/24/25;R33	S28A;S37;S45
乙酰苯胺	103-84-4	61758	0.13(114℃)	可	174	540	丙	—	S,P,R,G,T	6.1	R22;R36/37/38	S22;S26;S36
乙酰胺	60-35-5		0.13(65℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R40	S36/37
亚乙基亚胺	151-56-4	62077	21.33(20℃)	易	−11	320	甲	3.6/46	P,R,G,T	6.1		
1,4-丁二胺	110-60-1	61729	—	易	51	—	乙	0.9/9.1	W,P,R,T,G	6.1	R20/21/22;R34	S26;S36/37/39;S45
丁二酰亚胺	123-56-8			可	—	—		—	W,P,R,G,T			S24/25
丁酰胺	541-35-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
二乙三胺	111-40-0	82025	0.03(20℃)	可	94	398	丙	—	W,P,R,T,G	8.2	R21/22;R34;R43	S26;S36/37/39;S45
二乙胺	109-89-7	31046	53.32(38℃)	易	−23	312	甲	1.7/10.1	P,R,G,T,Sw	3.1	R11;R20/21/22;R35	S16;S26;S29;S3;S36/37/39;S45
N,*N*-二乙基乙烯二胺	100-36-7	82024		易	46.1	—	乙	—	W,P,R,G,T	8.2	R10;R21;R35	S16;S25;S36/37/39;S45

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
N,*N*-二乙基乙醇胺	100-37-8	33626	10.66(100℃)	易	46～54	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10;R20/21/22;R34	S25;S26;S36/37/39;S45
N,*N*-二乙基对甲基苯胺	613-48-9	61756		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
二乙基甲酰胺	617-84-5			易	60	—	乙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36/37/39
N,*N*-二乙基间甲苯酰胺	134-62-3		2.53(160℃)	可	＞110	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/38;R52/53	S61
N,*N*-二乙基苯胺	91-66-7	61756	0.31(65℃)	可	88	332	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R51/53	S28A;S37;S45;S61
二乙醇胺	111-42-2	82507	0.67(138℃)	可	137	662	丙	1.6/—	W,P,R,G,T	8.2	R22;R38;R41;R48/22	S26;S36/37/39;S46
二丁胺	111-92-2	82027	0.27(20℃)	易	41	—	乙	1.1/—	W,P,R,G,T	8.2	R10;R20/21/22	S23;S26;S28A;S36/37/39;S45
二戊胺	2050-92-2	61733	0.67(55℃)	易	51	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R34	S26;S27;S36/37/39;S45
二正丙胺	142-84-7	32170	2.68(25℃)	易	17(O.C)	299	甲	—	P,R,KP,T,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R35	S16;S26;S36/37/39;S45
二正庚胺	2470-68-0			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
2,3-二甲苯胺	87-59-2	61753	—	可	96	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
2,4-二甲苯胺	95-68-1	61753	0.05(38℃)	可	90	460	丙	1.1/7.0	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
2,5-二甲苯胺	95-78-3	61753	1.33(97℃)	可	93	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
2,6-二甲苯胺	87-62-7	61753	—	可	91	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R37/38;R40;R51/53	S23;S25;S36/37;S61
N,*N*-二甲苯胺	121-69-7	61756	0.13(29.5℃)	可	62.8	317	丙	1.0/7.0	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R40;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
二甲胺(无水)	124-40-3	21044	202.65(10℃)	易	−17.8	400	甲	2.8/14.4	W,P,R	2.1	R12;R20;R37/38;R41	S16;S26;S29
N,*N*-二甲基-1,3-丙二胺	190-55-7	33623	1.33(30℃)	易	38	—	乙	—	R,P,G,T,KP	3.3		
N,*N*-二甲基乙醇胺	108-01-0	33624	0.53(20℃)	易	40	295	乙	1.9/10.0	R,G,T,KP	3.3	R10;R20/21/22;R34	S25;S26;S36/37/39;S45
1,3-二甲基丁胺	108-09-8	32176		易	12	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20/21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
N,*N*-二甲基丙烯酰胺	2680-03-7		0.27(46℃)	可	71	—	丙	—	W,P,R,G,T		R21/22;R36	S26;S36
N,*N*-二甲基丙醇胺	3179-63-3	33625		易	32	—	乙	—	R,G,T,KP	3.3	R10;R22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
N,*N*-二甲基对亚硝基苯胺	138-89-6	42033		易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	4.2	R23/24/25;R33;R8	S28A;S37;S45
N,*N*-二甲基甲酰胺	68-102-2	33627	3.46(60℃)	易	58	445	乙	2.2/15.2	P,R,G,T	3.3		
二甲基亚硝胺	62-75-9	61735	0.67(20℃)	易	61	—	乙	—	KP,R,T,G	6.1		
N,*N*-二甲基异丙醇胺	108-16-7	33625		易	35	—	乙	—	R,G,T,KP	3.3	R10;R22;R34	S23;S26;S36;S45
N,*N*-二甲基环己胺	98-94-2	82022	—	易	43	—	乙	—	KP,G,R,T	8.2	R10;R22;R23/24;R34	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
3,3′-二甲基联苯胺	119-93-7	61805		可	—	—	丙	—	S,R,P,T	6.1	R22;R45;R51/53;R68	S45;S53;S61
N,*N*-二亚硝基五亚甲基四胺	101-25-7	41021		易	—	—	甲	—	S,T,JSJ	4.1		
二异丁胺	110-96-3	33619	1.33(30.6℃)	易	29	—	乙	—	G,P,R,T,Sw	3.3	R10;R22;R34	S16;S25;S36/37/39;S45
二异丙胺	108-18-9	32170	6.67(20℃)	易	−1	315	甲	1.1/7.1	P,R,KP,T,Sw	3.2	R11;R20/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
二异丙醇胺	110-97-4	82508	0.003(42℃)	可	126.7	—	丙	—	W,G,P,R,T	8.2	R36	S26
二异戊胺	544-00-3			易	58	—	乙	—	P,R,G,T			
二环己胺	101-83-7	82512	1.60(37.7℃)	可	96	＜230	丙	—	W,P,R,T	8.2	R22;R34;R50/53	S26;S36/37/39;S45;S60;S61

续表

名　称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二苯胺	122-39-4			可	153	630	丙	—	P,R,G,T		R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
二烯丙胺	124-02-7	32179	2.40(20℃)	易	15	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20/22;R24;R34	S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
2,3-二氯苯胺	608-27-5	61768	—	可	112	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
2,4-二氯苯胺	554-00-7	61768	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
2,5-二氯苯胺	95-82-9	61768	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
2,6-二氯苯胺	608-31-1	61768	—	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
3,4-二氯苯胺	95-76-1	61758	0.13(80.5℃)	可	166	265	丙	2.8/7.2	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R41;R43;R50/53	S26;S36/37/39;S45;S60;S61
2,4-二硝基二苯胺	961-68-2	61811	—	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T	6.1	R36/37/38	S26;S37/39
2,4-二硝基苯胺	97-02-9	61778	—	可	223.9(O.C)	—	乙	—	W,G,P,R,T	6.1	R26/27/28;R33;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
2,6-二硝基苯胺	606-22-4	61778	—	可	—	—	乙	—	W,G,P,R,T	6.1	R26/27/28;R33;R44	S28A;S36/37;S45
3,5-二硝基苯胺	618-87-1	61778	—	可	—	—	乙	—	W,G,P,R,T	6.1		
八甲基焦磷酰胺	152-16-9	61126	—	可	—	—		—	P,R,T,W,JSJ	6.1		
三乙胺	121-44-8	32168	8.8(20℃)	易	小于 0	249	甲	1.2/8.0	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R35	S16;S26;S29;S3;S36/37/39;S45
三乙烯四胺	112-24-3	82026	—	可	143	337	丙	—	P,R,T,W,G	8.2	R21;R34;R43;R52/53	S26;S36/37/39;S45;S61
三乙醇胺	102-71-6		0.67(190℃)	可	185	—	丙	—	P,R,G,T		R36	S26;S39
三正丁胺	102-82-9	82510	0.32(55℃)	可	86	210	丙	1.4/6.0	P,R,T,G	8.2	R23/24/25;R38;R51/53	S28A;S36/37/39;S45;S61
三正丙胺	102-69-2	33618	0.39(20℃)	易	36	—	乙	—	P,R,T,G,Sw	3.3	R10;R21;R23/25;R34;R52/53	S16;S26;S36/37/39;S45
三甲胺(无水)	75-50-3	21045	—	易	−6.7	190	甲	2.0/11.6	QDP,R,T,G	2.1		
三异丙醇胺	122-20-3		3.07(190℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T		R36;R52/53	S26;S61
三氟乙酰苯胺	404-24-0	61764		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		S22;S24/25
三烯丙胺	102-70-5	33622		易	39.4	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
2,4,5-三氯苯胺	636-30-6	61769	—	可	—	—	丙	—	P,R,T,W,G	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
2,4,6-三氯苯胺	634-93-5	61769	0.13(134℃)	可	—	—	丙	—	P,R,T,W,G	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28;S36/37;S45;S60;S61
2,4,6-三硝基苯甲硝胺	479-45-8	11040		易	—	—	爆炸品	—	W,JT	1		
2,4,6-三硝基苯胺	489-98-5	11067	—	可	—	—	爆炸品	—	W,JT	1		
2,4,6-三溴苯胺	147-82-0	61776	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25;R33	S28A;S36/37;S45
三聚氰胺	108-78-1		6.66	助	※	※		※	W,P,R,G,T		R20/21;R44	S36/37
己内酰胺	105-60-2		0.67(122℃)	可	110	375	丙	1.4/8.0	W,P,R,G,T		R20/22;R36/37/38	S2
六甲基二硅烷胺	999-97-3	32185		易	25	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20/21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
六亚甲基四胺	100-97-0	41528	—	易	—	—	乙	—	W,P,R,T	4.1	R11;R42/43	S16;S22;S24;S37
N,N′-双水杨醛缩丙二胺	120-70-7			可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T			
月桂酰胺	1120-16-7			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S22-S24/S25
水杨酰胺	65-45-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S26-S36

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
1,2-丙二胺	78-90-0	82030	1.87(20℃)	易	33	360	乙	1.9/11.1	P,R,G,T,Sw	8.2	R10;R21/22;R35	S26;S37/39;S45
1,3-丙二胺	109-76-2	82030	<1.07(20℃)	易	48	350	乙	2.8/15.2	P,R,G,T,Sw	8.2	R10;R22;R24;R35	S16;S25;S36/37/39;S45
丙烯酰胺	79-06-1	61740	0.21(84.5℃)	可	—	—		—	R,G,T	6.1	R22;R43;R45;R46;	S24;S53
丙酰胺	79-05-0			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			S24/25
亚丙基亚胺	75-55-8			易	−15	—	甲	—	W,R,G,P	3.2	R45;R11;R26/27/28;R41;R51/53	S53;S45;S61
异丙醇胺	78-96-6		0.13(20℃)	可	73.9	—	丙	—	P,R,G,T		R34	S23;S26;S36;S45
四亚乙基五胺	112-57-2	82505	<0.0013(20℃)	可	162.7	321	丙	—	P,R,G,T	8.2	R21/22;R34;R43;R51/53	S26;S36/37/39;S45;S61
四甲基乙二胺	110-18-9	32178		易	10	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
四氢糠胺	4795-29-3	33634		易	45	—	乙	—	KP,R,G,W	3.3	R10;R36/37/38	S16;S26;S37/39
1,5-戊二胺	462-94-2	61730	—	可	62	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R34	S25;S36/37/39;S45
甲苯-2,4-二胺	95-80-7	61800	0.13(106.5℃)	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1	R21;R25;R36;R43;R45;R51/53	S45;S53;S61
甲苯-2,5-二胺	95-70-5	61800	—	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1		
对甲氧基苯胺	104-94-9	61784	1.73	可	—	515	丙	—	P,R,G,T,W	6.1	R26/27/28;R33;R45;R50	S28A;S36/37;S45;S53;S61
邻甲氧基苯胺	90-04-0	61784	0.53(90℃)	可	98	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R45;R68	S45;S53
间甲氧基苯胺	536-90-3	61784	—	可	>112	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R26/27/28;R33;R51/53	S28B;S36/37;S45;S61
邻甲氧基联苯胺	119-90-4	61806	—	可	206	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R45;R22	S53;S45
N-甲基丁胺	110-68-9	32173		易	13	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R21/22;R34	S16;S26;S36/37/39;S45
甲基丙烯酰胺	79-39-0			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38	S26;S36/37
N-甲基甲酰胺	123-39-7		—	易	22	—	甲	—	W,P,R,T,G	3.2	R21;R61	S45;S53
4-甲基-1,3-苯二胺	95-80-7	61800	0.13(106.5℃)	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1	R21;R25;R36;R43;R45;R51/53	S45;S53;S61
2-甲基苯胺	95-53-4	61750	0.13(44℃)	可	85	481	丙	1.5/—	W,P,R,T,G	6.1	R23/25;R36;R45;R50	S45;S53;S61
3-甲基苯胺	108-44-1	61750	0.13(41℃)	可	85	481	丙	1.1/6.6	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25;R33;R50	S28A;S36/37;S45;S61
4-甲基苯胺	106-49-0	61750	0.13(42℃)	可	86	481	丙	1.1/6.6	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25;R36;R40;R43;R50	S28A;S36/37;S45;S61
N-甲基苯胺	100-61-8	61756	0.13(36.0℃)	可	78	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
N-甲基单乙醇胺	109-83-1		0.09(28℃)	可	73	350	丙	1.5/19.8	P,R,G,T		R21/22;R34	S26;S36/37/39;S45
甲酰胺	75-12-7		0.011(20℃)	可	154	500	丙	—	W,P,R,G,T		R61	S45;S53
苄胺	100-46-9	61759	1.60(90℃)	易	60	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1	R21/22;R34	S26;S36/37/39;S45

续表

名　　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
环三亚甲基三硝胺	121-82-4	11041	—	可	—	—	爆炸品	—	W,JT	1		
环己胺	108-91-8	82021	1.17(25℃)	易	32(O.C)	293	乙	—	W,KP,G,R,T	8.2	R10;R21/22;R34	S1/2;S36/37/39;S45
环己亚胺	111-49-9	32182		易	138	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11;R20;R28;R34	S1;S16;S28A;S36/37/39;S45
N-环己基-2-苯并噻唑次磺酰胺	95-33-0			可	—	—		—	W,P,R,G,T			
环戊胺	1003-03-8	32181	—	易	17	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R20;R25;R34;R43	S16;S25;S36/37/39;S45
对苯二胺	106-50-3	61789	0.14(100℃)	可	68	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R36;R43;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
邻苯二胺	95-54-5	61789	0.33(100℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R20/21;R36;R40;R43;R50/53;R68	S1/2;S28;S36/37;S45;S60;S61
间苯二胺	108-45-2	61789	0.08(100℃)	可	—	560	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R36;R40;R43;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
苯胺	62-53-3	61746	2.00(77℃)	可	70	—	丙	1.3/11.0	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R40;R41;R43;R48/23/24/25;R50;R68	S26;S27;S36/37/39;S45;S46;S61
N-苯基-1-萘胺	90-30-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R36/37/38;R50/53	S26;S29;S37/39;S61
N-苯基-2-萘胺	135-88-6	61834	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R36/38;R40;R43;R51/53	S22;S24/25
α-苯基乙酰胺	103-81-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
苯基羟胺	100-65-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
苯酰胺	55-21-0			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	
苯磺酰胺	98-10-2			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	
2-氟乙酰胺	640-19-7	61135		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
4-氟苯胺	371-40-4	61762	—	可	73	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R22;R36/38	S26;S37/39
4-氨基-N,N-二甲基苯胺	99-98-9	61796	—	可	90	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25;R36/37/38	S26;S36/37/39;S45
对氨基-N,N-二甲基苯胺	99-98-9	61796		可	90	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R36/37/38	S26;S36/37/39;S45
邻氨基苯磺酰胺	3306-62-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S22;S26;S36/37/39
盐酸苯胺	142-04-1	61747	—	可	193	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R23/24/25;R40;R41;R43;R48/23/24/25;R50;R68	S26;S27;S36/37/39;S45;S61
烯丙胺	107-11-9	31048	26.39(20℃)	易	−29	370	甲	2.2/22.0	G,T,R,P,Sw	3.1	R11;R23/24/25;R51/53	S16;S24/25;S45;S61;S9
N-羟甲基丙烯酰胺	924-42-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
α-萘胺	134-32-7	61830	0.13(104.3℃)	可	>110	—	乙	—	W,P,R,T	6.1		
β-萘胺	91-59-8	61830	0.13(108.0℃)	可	—	—	乙	—	W,P,R,T	6.1	R45;R22;R51/53	S53;S45;S61
巯乙胺;半胱胺	60-23-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
5-氯-2-甲基苯胺	95-79-4	61770	96.2(237℃)	可	160	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22;R36/37/38;R40	S26;S36/37/39;S45
2-氯-4-硝基苯胺	121-87-9	61772	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22;R36/37/38;R40	S26;S36/37/39;S45
对氯苯胺	106-47-8	61766	0.13(59.3℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R43;R45;R50/53	S45;S53;S60;S61
邻氯苯胺	95-51-2	61766	0.13(46.3℃)	可	97	—	丙	2.4/14.2	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
间氯苯胺	108-42-9	61766	0.13(63.5℃)	可	123	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R50/53	S28A;S36/37;S45;S60;S61
氰化二乙胺	617-83-4	61637		可	69	—	丙	—	W,R,G,T,JSJ	6.1		
氰基乙酰胺	107-91-5			可	215	—	丙	—	P,R,G,T		R20/21/22	S28A
对硝基邻甲苯胺	99-52-5	61779		可	—	—	丙	—	水,T,R,P	6.1	R23/24/25;R33;R51/53	S28A;S36/37;S45;S61
对硝基苯甲酰胺	619-80-7	61743	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22	
对硝基苯胺	100-01-6	61777	0.13(142.4℃)	可	165	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R52/53	S28A;S36/37;S45;S61
邻硝基苯胺	88-74-4	61777	0.13(104℃)	可	168	521	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R52/53	S28A;S36/37;S45;S61
3-硝基苯胺	1999-9-2	61777	0.13(119.3℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25;R33;R52/53	S28A;S36/37;S45;S61
4-硝基萘胺	776-34-1			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S36
硝酸羟胺		81005		助	※	※		※	W,P,R,T	8.1		
硫化二苯胺	92-84-2			可	177	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/38;R43;R51/53	S26;S29;S36/37/39;S61
对硫氰基苯胺	15191-25-0	61655		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
硫氰基苯胺	2987-46-4	61655		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
硫酸羟胺	10039-54-0	81508	—	助	※	※	—	※	W,P,R,T	8.1	R22;R36/38;R43; R48/22;R50	S22;S24;S37;S61
联苯胺	92-87-5	61803	98.64(128.7℃)	可	—	—	丙	—	W,G,P,R,T,	6.1	R45;R22;R50/53	S53;S45;S60;S61
联氨	302-01-2	33631	1.33	易	38	270	乙	2.9/98	W,P,R,G,T	3.3	R10;R23/24/25;R34; R43;R45;R50/53	S45;S53;S60;S61
磺酰胺	7803-58-9			可	—	—	丙	—	P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
磷胺	13173-21-6	61126	—	可	—	—		—	P,R,T	6.1		
糠胺	617-89-0	33633		易	37(O.C)	490.5	乙	—	P,R,G,T		R10;R20/21/22;R34	S16;S23;S26;S36/37/39;S45

13.2 密　　度

表 13.2.1　胺类液体的密度（Ⅰ）　　　　单位：g/cm³

名　称	温度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲胺		0.778	0.756	0.733	0.710	0.687	0.662	0.636	0.607	0.574	0.536	0.493	0.434
乙胺		0.789	0.769	0.749	0.728	0.706	0.683	0.658	0.633	0.605	0.574	0.540	0.499
丙胺		0.815	0.796	0.776	0.757	0.737	0.717	0.697	0.676	0.653	0.629	0.604	0.572
异丙胺		0.789	0.769	0.749	0.729	0.708	0.688	0.666	0.643	0.619	0.593	0.562	0.528
丁胺				0.798	0.778	0.759	0.739	0.719	0.699	0.678	0.656	0.632	0.607
异丁胺		0.825	0.808	0.791	0.773	0.755	0.736	0.716	0.696	0.674	0.651	0.627	0.601
二甲胺①		0.769	0.747	0.725	0.703	0.680	0.656	0.631	0.604	0.574	0.537	0.498	0.449
三甲胺②	0.760	0.741	0.721	0.701	0.679	0.657	0.633	0.608	0.581	0.551	0.517	0.477	0.424
二乙胺				0.766	0.747	0.727	0.707	0.687	0.665	0.643	0.619	0.594	0.562
三乙胺	0.836	0.819	0.801	0.783	0.765	0.747	0.728	0.710	0.691	0.671	0.650	0.629	0.606
二正丙胺			0.811	0.793	0.774	0.756	0.738	0.719	0.700	0.681	0.660	0.639	0.617
二异丙胺		0.809	0.790	0.772	0.753	0.734	0.715	0.696	0.676	0.656	0.634	0.612	0.588
二丁胺			0.830	0.814	0.799	0.783	0.767	0.751	0.734	0.717	0.700	0.681	0.662
乙二胺							0.896	0.876	0.855	0.834	0.813	0.791	0.768
亚乙基亚胺			0.914	0.896	0.877	0.857	0.837	0.816	0.795	0.772	0.749	0.724	0.697
己二胺									0.833	0.815	0.798	0.780	0.761
一乙醇胺							1.016	0.997	0.977	0.957	0.936	0.915	0.892
二乙醇胺								1.083	1.064	1.045	1.026	1.007	0.988
三乙醇胺								1.124	1.099	1.074	1.049	1.023	0.997

名　称	温度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙胺	0.447	0.349											
丙胺	0.539	0.502	0.453	0.358									
异丙胺	0.490	0.441	0.342										
丁胺	0.577	0.545	0.510	0.468	0.401								
异丁胺	0.572	0.540	0.502	0.452	0.356								
二乙胺	0.529	0.492	0.444	0.348									
三乙胺	0.580	0.549	0.518	0.482	0.434	0.329							
二正丙胺	0.594	0.566	0.536	0.504	0.466	0.412							
二异丙胺	0.558	0.526	0.492	0.450	0.380								
二丁胺	0.642	0.621	0.597	0.573	0.546	0.515	0.480	0.432	0.309				
乙二胺	0.745	0.720	0.694	0.661	0.628	0.592	0.551	0.493					
亚乙基亚胺	0.669	0.637	0.601	0.559	0.505	0.404							
己二胺	0.742	0.723	0.702	0.681	0.658	0.634	0.609	0.581	0.550	0.515	0.472	0.411	
一乙醇胺	0.869	0.845	0.820	0.793	0.764	0.733	0.699	0.660	0.615	0.5543	0.393		
二乙醇胺③	0.968	0.947	0.925	0.903	0.879	0.854	0.829	0.801	0.772	0.739	0.703	0.662	0.611
三乙醇胺④	0.971	0.944	0.916	0.888	0.860	0.831	0.801	0.770	0.737	0.704	0.669	0.631	0.591

① 温度为 160℃时，其值为 0.356g/cm³。

② 温度为 160℃时，其值为 0.278g/cm³。

③ 温度为 420℃时，其值为 0.536g/cm³。

④ 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为 0.546g/cm³、0.495g/cm³、0.432g/cm³、0.327g/cm³。

附表　二乙醇胺中氮与氨基氮的换算

温度 t /℃	大气压力/kPa										
	97.06	97.32	97.59	97.86	98.12	98.39	98.66	98.92	99.19	99.46	99.72
11	0.5680	0.5690	0.5710	0.5725	0.5745	0.5760	0.5775	0.5790	0.5805	0.5820	0.5840
12	0.5655	0.5670	0.5685	0.5700	0.5720	0.5735	0.5750	0.5765	0.5780	0.5790	0.5815
13	0.5630	0.5645	0.5660	0.5675	0.5695	0.5710	0.5725	0.5740	0.5755	0.5775	0.5785
14	0.5605	0.5620	0.5635	0.5650	0.5665	0.5680	0.5700	0.5715	0.5730	0.5745	0.5670
15	0.5580	0.5595	0.5610	0.5625	0.5640	0.5655	0.5670	0.5685	0.5705	0.5720	0.5735
16	0.5555	0.5570	0.5585	0.5600	0.5615	0.5630	0.5645	0.5660	0.5675	0.5690	0.5710
17	0.5525	0.5540	0.5555	0.5575	0.5590	0.5605	0.5620	0.5635	0.5650	0.5665	0.5680
18	0.5500	0.5515	0.5530	0.5545	0.5560	0.5580	0.5595	0.5610	0.5625	0.5640	0.5655
19	0.5475	0.5490	0.5505	0.5520	0.5535	0.5550	0.5665	0.5580	0.5595	0.5610	0.5635
20	0.5445	0.5460	0.5475	0.5495	0.5510	0.5525	0.5540	0.5555	0.5570	0.5585	0.5600
21	0.5420	0.5435	0.5450	0.5465	0.5480	0.5495	0.5510	0.5525	0.5540	0.5555	0.5575
22	0.5395	0.5410	0.5425	0.5440	0.5455	0.5470	0.5485	0.5500	0.5515	0.5530	0.5545
23	0.5365	0.5380	0.5395	0.5410	0.5425	0.5440	0.5455	0.5470	0.5485	0.5500	0.5515
24	0.5335	0.5350	0.5365	0.5380	0.5400	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460	0.5475	0.5490
25	0.5310	0.5325	0.5340	0.5355	0.5370	0.5385	0.5400	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460
26	0.5280	0.5295	0.5310	0.5325	0.5340	0.5355	0.5370	0.5385	0.5400	0.5415	0.5430
27	0.5250	0.5265	0.5280	0.5295	0.5310	0.5325	0.5340	0.5355	0.5370	0.5385	0.5400
28	0.5220	0.5235	0.5350	0.5265	0.5280	0.5295	0.5310	0.5325	0.5340	0.5355	0.5370
29	0.5190	0.5205	0.5220	0.5235	0.5250	0.5295	0.5280	0.5295	0.5310	0.5325	0.5340
30	0.5160	0.5175	0.5190	0.5205	0.5220	0.5235	0.5250	0.5265	0.5280	0.5295	0.5310

温度 t /℃	大气压力/kPa										
	99.99	100.26	100.52	100.79	101.06	101.32	101.59	101.86	102.12	102.39	102.66
11	0.5855	0.5870	0.5885	0.5900	0.5915	0.5935	0.5950	0.5965	0.5980	0.5995	0.6010
12	0.5830	0.5845	0.5860	0.5875	0.5890	0.5905	0.5925	0.5940	0.5955	0.5970	0.5985
13	0.5805	0.5820	0.5835	0.5850	0.5865	0.5880	0.5895	0.5910	0.5930	0.5945	0.5960
14	0.5775	0.5790	0.5805	0.5825	0.5840	0.5855	0.5870	0.5885	0.5900	0.5915	0.5935
15	0.5750	0.5765	0.5780	0.5795	0.5810	0.5830	0.5845	0.5860	0.5875	0.5890	0.5905
16	0.5725	0.5740	0.5755	0.5770	0.5785	0.5800	0.5815	0.5830	0.5850	0.5865	0.5380
17	0.5695	0.5710	0.5730	0.5745	0.5760	0.5775	0.5790	0.5805	0.5820	0.5835	0.5850
18	0.5670	0.5685	0.5700	0.5715	0.5730	0.5745	0.5765	0.5780	0.5795	0.5810	0.5825
19	0.5645	0.5660	0.5675	0.5690	0.5705	0.5720	0.5735	0.5750	0.5765	0.5780	0.5795
20	0.5615	0.5630	0.5645	0.5660	0.5675	0.5690	0.5705	0.5720	0.5740	0.5755	0.5770
21	0.5590	0.5605	0.5620	0.5635	0.5650	0.5665	0.5680	0.5695	0.5710	0.5725	0.5740
22	0.5560	0.5575	0.5590	0.5605	0.5620	0.5635	0.5630	0.5665	0.5680	0.5695	0.5715
23	0.5530	0.5545	0.5560	0.5575	0.5595	0.5610	0.5625	0.5640	0.5655	0.5670	0.5685
24	0.5505	0.5520	0.5535	0.5550	0.5565	0.5580	0.5595	0.5610	0.5625	0.5640	0.5655
25	0.5475	0.5490	0.5505	0.5570	0.5535	0.5550	0.5565	0.5580	0.5595	0.5610	0.5625
26	0.5445	0.5460	0.5475	0.5490	0.5505	0.5520	0.5535	0.5550	0.5564	0.5580	0.5595
27	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460	0.5475	0.5490	0.5505	0.5520	0.5535	0.5550	0.5565
28	0.5385	0.5400	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460	0.5475	0.5490	0.5505	0.5520	0.5535
29	0.5355	0.5370	0.5385	0.5400	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460	0.5475	0.5490	0.5505
30	0.5325	0.5340	0.5355	0.5370	0.5385	0.5400	0.5415	0.5430	0.5445	0.5460	0.5475

表 13.2.2 胺类液体的密度（Ⅱ） 单位：g/cm³

名称	温度/℃													
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯胺		1.041	1.025	1.008	0.991	0.974	0.956	0.937	0.919	0.899	0.879	0.859	0.837	0.815
二苯胺					1.057	1.040	1.024	1.007	0.990	0.974	0.957	0.940	0.923	0.905
N,*N*-二甲基苯胺			0.956	0.940	0.923	0.906	0.889	0.872	0.854	0.836	0.816	0.796	0.775	0.753
N,*N*-二乙基苯胺	0.965	0.950	0.935	0.919	0.903	0.886	0.870	0.853	0.835	0.817	0.798	0.779	0.758	0.737
N,*N*-二丙基苯胺			0.910	0.895	0.880	0.864	0.848	0.831	0.814	0.797	0.779	0.760	0.741	0.721
苯甲胺	1.012	0.998	0.983	0.968	0.953	0.937	0.921	0.905	0.888	0.871	0.853	0.834	0.814	0.794
邻甲苯胺		1.015	0.999	0.982	0.965	0.947	0.929	0.910	0.891	0.872	0.852	0.831	0.809	0.786
间甲苯胺	1.020	1.005	0.989	0.973	0.957	0.940	0.923	0.905	0.887	0.869	0.850	0.830	0.809	0.788
对甲苯胺					0.954	0.934	0.914	0.893	0.871	0.849	0.826	0.802	0.777	0.751
邻硝基苯胺						1.109	1.093	1.078	1.062	1.046	1.029	1.012	0.994	0.976
间硝基苯胺								1.110	1.095	1.080	1.064	1.047	1.030	1.013
对硝基苯胺①										1.107	1.093	1.077	1.062	1.046
甲酰胺			1.133	1.117	1.099	1.082	1.064	1.046	1.028	1.009	0.989	0.969	0.949	0.927
乙酰胺							0.980	0.964	0.947	0.929	0.912	0.894	0.875	0.855
丙烯酰胺							0.923	0.902	0.880	0.857	0.833	0.807	0.780	0.751
N,*N*-二甲基甲酰胺②	0.979	0.962	0.945	0.928	0.910	0.891	0.873	0.853	0.833	0.812	0.790	0.768	0.744	0.718
N,*N*-二甲基乙酰胺		0.959	0.941	0.923	0.905	0.887	0.868	0.850	0.831	0.811	0.791	0.770	0.748	0.725
己内酰胺						1.017	0.997	0.977	0.956	0.933	0.911	0.888	0.864	0.838
油酰胺						0.825	0.813	0.802	0.790	0.778	0.766	0.753	0.740	0.727
硬酰胺								0.788	0.776	0.764	0.752	0.740	0.727	0.713

名称	温度/℃													
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520
苯胺	0.791	0.766	0.739	0.711	0.679	0.644	0.602	0.548	0.458					
二苯胺	0.888	0.869	0.851	0.831	0.811	0.791	0.769	0.742	0.716	0.688	0.659	0.627	0.588	0.536
N,*N*-二甲基苯胺	0.730	0.706	0.680	0.652	0.620	0.584	0.539	0.475						
N,*N*-二乙基苯胺	0.715	0.692	0.667	0.640	0.611	0.577	0.538	0.488	0.399					
N,*N*-二丙基苯胺	0.701	0.679	0.656	0.631	0.604	0.575	0.541	0.502	0.448					
苯甲胺	0.773	0.750	0.726	0.700	0.671	0.639	0.601	0.553	0.476					
邻甲苯胺	0.762	0.737	0.710	0.681	0.649	0.612	0.569	0.511	0.381					
间甲苯胺	0.766	0.742	0.718	0.691	0.662	0.630	0.593	0.548	0.486					
对甲苯胺	0.723	0.694	0.661	0.626	0.585	0.535	0.465							
邻硝基苯胺	0.957	0.938	0.918	0.896	0.874	0.851	0.825	0.799	0.769	0.737	0.700	0.657	0.602	0.512
间硝基苯胺	0.995	0.977	0.958	0.938	0.917	0.895	0.872	0.848	0.822	0.793	0.762	0.728	0.687	0.639
对硝基苯胺①	1.029	1.012	0.995	0.977	0.958	0.939	0.918	0.897	0.874	0.850	0.825	0.797	0.767	0.733
甲酰胺	0.905	0.883	0.859	0.833	0.807	0.778	0.747	0.714	0.675	0.630	0.570	0.455		
乙酰胺	0.835	0.815	0.793	0.770	0.746	0.720	0.692	0.662	0.628	0.588	0.538	0.456		
丙烯酰胺	0.718	0.682	0.640	0.587	0.512									
N,*N*-二甲基甲酰胺②	0.691	0.661	0.628	0.590	0.544	0.477								
N,*N*-二甲基乙酰胺	0.699	0.669	0.638	0.605	0.567	0.516	0.422							
己内酰胺	0.811	0.784	0.753	0.719	0.682	0.637	0.575							
油酰胺	0.713	0.698	0.683	0.667	0.651	0.633	0.615	0.595	0.573	0.549	0.522	0.490	0.450	0.389
硬酰胺	0.699	0.685	0.670	0.654	0.637	0.620	0.601	0.581	0.559	0.535	0.507	0.474	0.432	0.358

① 温度为 560℃、580℃、600℃时，其值为 0.648g/cm³、0.585g/cm³、0.456g/cm³。

② 温度为−60℃时，其值为 1.012g/cm³。

表 13.2.3　尿素溶液和熔融尿素的密度　　单位：g/cm³

温度/℃	尿素浓度(质量分数)/%											
	10	20	30	40	50	60	70	80	85	90	95	100[①]
0	1.0320	1.0589	1.0897	1.1220								1.1220
5	1.0300	1.0570	1.0875	1.1190								1.1283
10	1.0290	1.0556	1.0855	1.1150								1.1339
15	1.0270	1.0535	1.0830	1.1120								1.1390
20	1.0255	1.0520	1.0810	1.1085	1.1397							1.1439
25	1.0230	1.0500	1.0780	1.1060	1.1370							1.1485
30	1.0215	1.0481	1.0755	1.1035	1.1337							1.1530
35	1.0190	1.0460	1.0740	1.1015	1.1305	1.1575						1.1575
40	1.0173	1.0437	1.0720	1.0985	1.1281	1.1550						1.1620
45	1.0140	1.0410	1.0687	1.0960	1.1245	1.1530						1.1664
50	1.0127	1.0390	1.0670	1.0940	1.1222	1.1500						1.1708
55	1.0100	1.0360	1.0635	1.0900	1.1190	1.1475						1.1752
60	1.0078	1.0340	1.0616	1.0875	1.1162	1.1445	1.1745					1.1793
65	1.0050	1.0310	1.0580	1.0850	1.1125	1.1425	1.1710					1.1833
70	1.0030	1.0287	1.0557	1.0820	1.1103	1.1385	1.1683					1.18
75	1.0000	1.0250	1.0525	1.0820	1.1070	1.1356	1.1650					1.1909
80	0.9980	1.0231	1.0498	1.0770	1.1044	1.1330	1.1621	1.1915				1.1944
85	0.9950	1.0200	1.0470	1.0750	1.1010	1.1300	1.1585	1.1885				1.1978
90	0.9924	1.0173	1.0438	1.0710	1.0985	1.1270	1.1560	1.1850				1.2010
95	0.9890	1.0145	1.0410	1.0680	1.0950	1.1245	1.1525	1.1820	1.1995			1.2042
100	0.9867	1.0114	1.0377	1.0650	1.0927	1.1210	1.1500	1.1790	1.1960			1.2074
105					1.0900	1.1180	1.1470	1.1750	1.1925	1.2095		1.2107
110						1.1140	1.1439	1.1720	1.1890	1.2050		1.2140
115							1.1405	1.1690	1.1860	1.2000		1.2173
120								1.1660	1.1810	1.1970	1.2190	1.2206
125									1.1770	1.1930	1.2140	1.2236
130										1.1890	1.2090	1.2260
135											1.2050	1.2255
140											1.2070	1.2210

① 100%浓度栏中，温度为−10℃、−5℃、145℃、150℃、155℃时，其密度分别为 1.1059g/cm³、1.1146g/cm³、1.216g/cm³、1.2130g/cm³、1.2100g/cm³；

横线上面黑体字为该温度下尿素饱和溶液的密度。

表 13.2.4　乙醇胺及其水溶液的密度　　单位：g/cm³

乙醇胺	温度/℃	浓度(质量分数)/%					乙醇胺	温度/℃	浓度(质量分数)/%				
		20	40	60	80	100			20	40	60	80	100
一乙醇胺	20	1.005	1.020	1.028	1.027	1.019	二乙醇胺	60	1.000	1.025	1.047	1.064	1.069
	40	0.998	1.009	1.013	1.011	1.003		80	0.988	1.013	1.034	1.050	1.055
	60	0.987	0.996	0.999	0.995	0.986	三乙醇胺	20	1.029	1.060	1.092	1.114	1.124
	80	0.976	0.983	0.984	0.980	0.970		40	1.020	1.050	1.080	1.101	1.112
二乙醇胺	20	1.016	1.047	1.072	1.089	1.099		60	1.011	1.038	1.066	1.087	1.099
	40	1.009	1.036	1.060	1.075	1.084		80	0.999	1.026	1.053	1.071	1.087

表 13.2.5　含硫化氢及二氧化碳的一乙醇胺水溶液的密度

浓度/%	溶质/一乙醇胺(摩尔比)		温度/℃											
	二氧化碳	硫化氢	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
15	0.0	0.0	1.006	1.005	1.004	1.003	1.002	1.000	0.998	0.996	0.995	0.993	0.990	0.988
	0.2	0.0	1.030	1.029	1.027	1.026	1.025	1.023	1.021	1.019	1.018	1.016	1.013	1.010
	0.4	0.0	1.054	1.053	1.051	1.050	1.049	1.047	1.045	1.043	1.041	1.039	1.036	1.032
	0.6	0.0	1.070	1.069	1.068	1.067	1.065	1.063	1.060	1.058	1.056	1.054	1.051	1.049
	0.2	0.2	1.040	1.038	1.036	1.035	1.034	1.032	1.030	1.028	1.025	1.023	1.021	1.019
	0.0	0.4	1.027	1.026	1.025	1.024	1.022	1.020	1.018	1.016	1.013	1.011	1.009	1.007
30	0.0	0.0	1.017	1.015	1.013	1.012	1.010	1.008	1.004	1.001	0.999	0.997	0.993	0.990
	0.4	0.0	1.102	1.100	1.098	1.095	1.092	1.090	1.088	1.085	1.082	1.080	1.077	1.074

13.3 黏　　度

表 13.3.1 胺类气体的黏度（Ⅰ） 单位：μPa·s

名称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲胺	6.038	7.545	9.035	10.50	11.94	13.34	14.70	16.02	17.30
乙胺	5.408	6.759	8.095	9.411	10.70	11.96	13.19	14.38	15.53
丙胺	4.714	6.180	7.562	8.884	10.16	11.39	12.60	13.77	14.92
异丙胺	5.126	6.410	7.684	8.942	10.18	11.39	12.58	13.74	14.87
丁胺		5.691	6.828	7.954	9.066	10.16	11.24	12.29	13.32
异丁胺	4.701	5.881	7.054	8.217	9.364	10.49	11.60	12.68	13.74
二甲胺	5.233	6.753	8.191	9.568	10.90	12.19	13.44	14.67	15.87
三甲胺	5.446	6.755	8.054	9.346	10.63	11.92	13.18	14.36	15.49
二乙胺		6.047	7.210	8.367	9.517	10.66	11.81	12.95	14.04
三乙胺	4.592	5.695	6.791	7.880	8.964	10.04	11.12	12.20	13.26
二正丙胺		5.670	6.761	7.845	8.924	10.00	11.07	12.14	13.21
二异丙胺	4.520	5.654	6.783	7.901	9.006	10.09	11.16	12.21	13.23
二丁胺		4.775	5.943	7.055	8.125	9.161	10.17	11.15	12.11
乙二胺			7.474	8.870	10.21	11.51	12.78	14.01	15.22
亚乙基亚胺	5.158	6.398	7.628	8.852	10.07	11.28	12.49	13.70	14.90
己二胺				6.903	7.853	8.798	9.740	10.68	11.61
一乙醇胺			7.524	8.730	9.931	11.13	12.32	13.50	14.69
二乙醇胺			6.803	7.895	8.980	10.06	11.14	12.21	13.28
三乙醇胺			6.239	7.240	8.236	9.226	10.21	11.20	12.18

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲胺	18.55	19.75	20.91	22.04	23.14	24.20	25.24	26.25
乙胺	16.65	17.74	18.79	19.81	20.80	21.76	22.70	23.61
丙胺	16.05	17.16	18.25	19.32	20.38	21.43	22.47	23.49
异丙胺	15.96	17.03	18.06	19.07	20.04	20.99	21.92	22.82
丁胺	14.32	15.30	16.26	17.19	18.09	18.97	19.83	20.67
异丁胺	14.78	15.78	16.76	17.72	18.65	19.55	20.44	21.30
二甲胺	17.05	18.21	19.36	20.48	21.59	22.69	23.77	24.84
三甲胺	16.56	17.59	18.59	19.54	20.47	21.37	22.24	23.10
二乙胺	15.07	16.06	17.01	17.93	18.81	19.67	20.51	21.32
三乙胺	14.28	15.25	16.18	17.07	17.94	18.78	19.60	20.39
二正丙胺	14.24	15.22	16.16	17.06	17.94	18.79	19.61	20.41
二异丙胺	14.22	15.20	16.14	17.06	17.96	18.84	19.69	20.52
二丁胺	13.06	13.98	14.89	15.79	16.67	17.55	18.41	19.26
乙二胺	16.40	17.56	18.71	19.83	20.94	22.04	23.12	24.19
亚乙基亚胺	16.04	17.13	18.18	19.19	20.16	21.11	22.02	22.92
己二胺	12.55	13.49	14.41	15.29	16.15	16.97	17.77	18.55
一乙醇胺	15.88	17.06	18.19	19.28	20.33	21.35	22.33	23.29
二乙醇胺	14.35	15.41	16.49	17.53	18.54	19.51	20.45	21.37
三乙醇胺	13.16	14.13	15.11	16.09	17.05	17.98	18.88	19.75

表 13.3.2 胺类气体的黏度（Ⅱ） 单位：μPa·s

名称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
苯胺		7.017	8.142	9.262	10.38	11.49	12.59	13.70
二苯胺			6.618	7.566	8.511	9.450	10.38	11.31
N,*N*-二甲基苯胺		6.332	7.348	8.358	9.364	10.37	11.37	12.36
N,*N*-二乙基苯胺	4.823	5.750	6.673	7.590	8.504	9.414	10.32	11.23
N,*N*-二丙基苯胺	4.546	5.420	6.289	7.154	8.015	8.873	9.728	10.58
苯甲胺	5.731	6.884	8.034	9.179	10.32	11.44	12.56	13.66
邻甲苯胺		6.367	7.431	8.489	9.540	10.58	11.61	12.63
间甲苯胺	5.300	6.367	7.431	8.490	9.543	10.59	11.62	12.64
对甲苯胺			7.430	8.487	9.535	10.57	11.60	12.61
邻硝基苯胺			7.517	8.551	9.581	10.61	11.63	12.65
间硝基苯胺				8.197	9.184	10.17	11.15	12.12
对硝基苯胺					8.669	9.597	10.52	11.44
甲酰胺		5.773	6.699	7.620	8.537	9.451	10.36	11.27
乙酰胺				7.756	8.689	9.619	10.55	11.47
丙烯酰胺				8.667	9.710	10.75	11.79	12.82
N,*N*-二甲基甲酰胺	5.065	6.039	7.007	7.971	8.931	9.886	10.84	11.79
N,*N*-二甲基乙酰胺		6.070	7.044	8.012	8.977	9.937	10.90	11.85
己内酰胺			8.741	9.943	11.14	12.33	13.52	14.70
油酰胺			4.793	5.452	6.108	6.762	7.413	8.062
硬脂酰胺				5.400	6.050	6.698	7.343	7.986

名称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯胺	14.80	15.90	17.01	18.08	19.11	20.11	21.07	22.01
二苯胺	12.23	13.13	14.03	14.92	15.79	16.65	17.50	18.33
N,*N*-二甲基苯胺	13.35	14.35	15.35	16.30	17.22	18.11	18.98	19.82
N,*N*-二乙基苯胺	12.13	13.03	13.94	14.81	15.66	16.47	17.26	18.03
N,*N*-二丙基苯胺	11.43	12.28	13.14	13.97	14.78	15.56	16.31	17.04
苯甲胺	14.75	15.82	16.87	17.91	18.93	19.92	20.90	21.86
邻甲苯胺	13.63	14.62	15.59	16.55	17.49	18.41	19.31	20.20
间甲苯胺	13.65	14.64	15.62	16.58	17.52	18.45	19.36	20.25
对甲苯胺	13.61	14.59	15.55	16.49	17.42	18.33	19.21	20.09
邻硝基苯胺	13.66	14.67	15.69	16.69	17.72	18.71	19.67	20.60
间硝基苯胺	13.10	14.07	15.04	16.00	16.98	17.95	18.89	19.80
对硝基苯胺	12.36	13.28	14.19	15.11	16.02	16.94	17.85	18.73
甲酰胺	12.17	13.08	13.98	14.89	15.78	16.63	17.46	18.27
乙酰胺	12.39	13.31	14.23	15.16	16.06	16.93	17.78	18.60
丙烯酰胺	13.86	14.88	15.86	16.81	17.72	18.60	19.45	20.28
N,*N*-二甲基甲酰胺	12.74	13.69	14.61	15.49	16.34	17.17	17.97	18.74
N,*N*-二甲基乙酰胺	12.80	13.76	14.70	15.59	16.45	17.29	18.10	18.89
己内酰胺	15.89	17.08	18.25	19.37	20.45	21.50	22.52	23.50
油酰胺	8.710	9.356	10.00	10.64	11.30	11.93	12.54	13.14
硬脂酰胺	8.627	9.267	9.905	10.54	11.19	11.81	12.42	13.01

表 13.3.3 胺类液体的黏度（Ⅰ） 单位：mPa·s

名称	温度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲胺		0.701	0.495	0.370	0.290	0.236	0.197	0.169	0.146	0.120	0.097	0.077	0.059
乙胺		0.985	0.673	0.491	0.376	0.300	0.247	0.208	0.149	0.123	0.100	0.080	0.062
丙胺		3.820	2.080	1.250	0.819	0.570	0.417	0.317	0.249	0.201	0.166	0.140	0.118
异丙胺		2.220	1.370	0.946	0.653	0.489	0.381	0.307	0.253	0.214	0.151	0.126	0.103
丁胺				1.300	0.898	0.656	0.500	0.395	0.320	0.266	0.226	0.195	0.153
异丁胺		6.210	3.180	1.830	1.150	0.770	0.546	0.404	0.310	0.246	0.199	0.167	0.142
二甲胺		1.050	0.663	0.452	0.327	0.248	0.196	0.159	0.153	0.126	0.102	0.081	0.062
三甲胺	1.310	0.797	0.533	0.382	0.289	0.227	0.185	0.154	0.128	0.107	0.088	0.071	0.055
二乙胺				0.924	0.639	0.466	0.355	0.280	0.227	0.188	0.160	0.131	0.110
三乙胺	5.670	2.840	1.620	1.020	0.686	0.491	0.368	0.286	0.229	0.188	0.158	0.135	0.147
二正丙胺			2.450	1.520	1.010	0.719	0.534	0.412	0.328	0.268	0.224	0.190	0.165
二丁胺			5.000	2.920	1.850	1.260	0.900	0.672	0.520	0.414	0.338	0.282	0.239
乙二胺							1.620	1.070	0.736	0.530	0.395	0.303	0.239
己二胺									1.190	0.890	0.688	0.547	0.444
一乙醇胺							31.80	13.80	6.660	3.480	1.950	1.160	0.724
二乙醇胺①								191.0	61.30	22.40	9.120	4.070	1.960
三乙醇胺②								206.0	67.70	25.30	10.50	4.770	2.340

名称	温度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙胺	0.046												
丙胺	0.097	0.078	0.062	0.047									
异丙胺	0.083	0.065	0.050										
丁胺	0.128	0.106	0.086	0.068	0.053								
异丁胺	0.119	0.098	0.079	0.063	0.048								
二甲胺	0.046												
三甲胺	0.042												
二乙胺	0.091	0.073	0.058	0.045									
三乙胺	0.125	0.106	0.088	0.071	0.057	0.044							
二正丙胺	0.155	0.131	0.109	0.089	0.071	0.055							
二丁胺	0.206	0.186	0.159	0.135	0.112	0.092	0.073	0.057	0.043				
乙二胺	0.193	0.212	0.182	0.155	0.129	0.107	0.086	0.068	0.052				
己二胺	0.367	0.309	0.264	0.228	0.201	0.174	0.149	0.126	0.105	0.086	0.069	0.054	
一乙醇胺	0.473	0.321	0.225	0.265	0.225	0.189	0.156	0.126	0.099	0.076	0.055		
二乙醇胺①	1.010	0.554	0.319	0.192	0.120	0.078	0.337	0.287	0.240	0.197	0.158	0.123	0.091
三乙醇胺②	1.220	0.677	0.394	0.240	0.152	0.099	0.067	0.047	0.387	0.331	0.278	0.230	0.186

① 温度420℃时，其值为0.064mPa·s。

② 温度420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为0.146mPa·s、0.110mPa·s、0.078mPa·s、0.050mPa·s。

表 13.3.4　胺类液体的黏度（Ⅱ）　　单位：mPa・s

名　称	温度/℃														
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯胺			8.230	4.570	2.730	1.740	1.160	0.814	0.590	0.441	0.339	0.267	0.214	0.175	0.145
二苯胺						4.120	2.630	1.760	1.230	0.887	0.660	0.504	0.394	0.314	0.255
N,*N*-二甲苯胺				1.400	1.040	0.803	0.638	0.520	0.432	0.366	0.315	0.274	0.242	0.215	0.193
N,*N*-二乙苯胺		8.240	4.410	2.570	1.610	1.060	0.737	0.531	0.395	0.303	0.238	0.191	0.156	0.130	0.109
N,*N*-二丙苯胺				4.560	2.780	1.800	1.230	0.870	0.639	0.484	0.375	0.298	0.241	0.199	0.166
苯甲胺	15.00	7.320	3.980	2.350	1.490	0.992	0.694	0.504	0.378	0.292	0.230	0.186	0.153	0.127	0.108
邻甲苯胺			8.480	4.540	2.640	1.630	1.070	0.731	0.520	0.382	0.289	0.224	0.178	0.143	0.118
间甲苯胺		11.10	5.980	3.510	2.200	1.460	1.020	0.734	0.549	0.422	0.332	0.267	0.219	0.182	0.154
对甲苯胺						1.430	1.030	0.767	0.589	0.465	0.375	0.308	0.257	0.218	0.237
邻硝基苯胺							4.690	3.290	2.400	1.800	1.390	1.090	0.879	0.720	0.599
间硝基苯胺									3.000	2.230	1.700	1.330	1.060	0.862	0.712
甲酰胺				3.760	2.290	1.470	0.999	0.706	0.516	0.390	0.302	0.239	0.193	0.159	0.132
乙酰胺								1.430	1.060	0.811	0.636	0.510	0.416	0.345	0.291
N,*N*-二甲基甲酰胺	4.910	2.860	1.800	1.210	0.852	0.627	0.478	0.375	0.302	0.248	0.207	0.176	0.152	0.166	0.146
N,*N*-二甲基乙酰胺			1.660	1.150	0.828	0.622	0.483	0.385	0.314	0.262	0.222	0.190	0.166	0.146	0.161

名　称	温度/℃														
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯胺	0.214	0.189	0.166	0.145	0.125	0.107	0.090	0.074	0.061						
二苯胺	0.210	0.175	0.149	0.127	0.110	0.211	0.188	0.167	0.147	0.128	0.111	0.095	0.080	0.066	0.054
N,*N*-二甲苯胺	0.183	0.160	0.140	0.121	0.103	0.087	0.072	0.059							
N,*N*-二乙苯胺	0.182	0.161	0.141	0.122	0.104	0.088	0.074	0.060	0.049						
N,*N*-二丙苯胺	0.141	0.180	0.158	0.137	0.118	0.100	0.084	0.069	0.056	0.044					
苯甲胺	0.247	0.218	0.191	0.165	0.141	0.119	0.099	0.081	0.065						
邻甲苯胺	0.185	0.163	0.143	0.123	0.105	0.089	0.074	0.061	0.049						
间甲苯胺	0.132	0.184	0.162	0.142	0.123	0.105	0.089	0.074	0.061						
对甲苯胺	0.205	0.175	0.148	0.123	0.100	0.079	0.061								
邻硝基苯胺	0.505	0.431	0.372	0.325	0.263	0.234	0.207	0.181	0.157	0.135	0.115	0.096	0.079	0.064	
间硝基苯胺	0.597	0.506	0.435	0.377	0.330	0.266	0.238	0.212	0.187	0.164	0.142	0.122	0.103	0.086	0.071
甲酰胺	0.112	0.096	0.083	0.178	0.158	0.139	0.121	0.105	0.090	0.076	0.063	0.052			
乙酰胺	0.248	0.214	0.187	0.187	0.166	0.147	0.128	0.111	0.095	0.081	0.068	0.056			
N,*N*-二甲基甲酰胺	0.127	0.110	0.094	0.079	0.065	0.053									
N,*N*-二甲基乙酰胺	0.141	0.122	0.105	0.089	0.074	0.061	0.049								

表 13.3.5 其他胺的黏度 单位：mPa・s

名称	温度/℃	名称	温度/℃						名称	温度/℃	
	20		20	25	30	40	50	80		120	130
三丁胺	1.41	甲苯胺		2.02	1.55		1.09		甲酰苯胺	1.65	
三戊胺	2.60	*N*-乙基苯胺		2.04			1.10		乙酰苯胺	2.22	1.90
三异戊胺	2.69	邻溴苯胺				3.19			烯丙胺		0.506
异戊胺	0.72^{25}	间溴苯胺	6.81			3.70		1.70	苄替苯胺	2.18^{33}	1.20
		对溴苯胺						1.81	二甲替-1-萘胺		0.868
		乙替苯胺	1.41						二甲替-2-萘胺		0.952

注：右上角的数字为与其相应的温度（℃）。

表 13.3.6 尿素水溶液的黏度 单位：mPa・s

浓度（质量分数）/%	温度/℃														
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
0	1.789	1.306	1.005	0.802	0.653	0.55	0.47	0.400	0.354	0.315	0.282				
10	1.83	1.39	1.08	0.88	0.72	0.61	0.53	0.46	0.395	0.355	0.32				
20	1.97	1.51	1.185	0.96	0.805	0.69	0.595	0.51	0.45	0.41	0.365				
30	2.18	1.70	1.325	1.08	0.905	0.78	0.67	0.59	0.52	0.47	0.42				
40	2.52	1.795	1.57	1.275	1.065	0.91	0.785	0.685	0.615	0.55	0.5				
50			1.93	1.55	1.29	1.09	0.94	0.83	0.74	0.67	0.595				
60					1.64	1.39	1.18	1.035	0.925	0.83	0.74	0.65			
70							1.62	1.375	1.2	1.065	0.95	0.855			
80									1.775	1.49	1.32	1.196	1.09		
85											1.685	1.485	1.355		
90												2.100	1.800	1.605	
95													2.580	2.135	1.875
100															2.330

表 13.3.7 乙醇胺水溶液的黏度

乙醇胺含量（质量分数）/%	温度/℃	黏度/mPa・s			乙醇胺含量（质量分数）/%	温度/℃	黏度/mPa・s		
		一乙醇胺	二乙醇胺	三乙醇胺			一乙醇胺	二乙醇胺	三乙醇胺
20	20	1.880	2.210	2.000	75	20	16.60	91.20	64.60
	50	0.940	1.080	0.988		50	5.39	20.70	14.80
	80	0.543	0.603	0.562		80	2.09	5.96	4.07
	100	0.389	0.417	0.407		100	1.25	3.28	2.15
50	20	6.170	12.50	8.510	100	20	31.30		795.00
	50	2.570	4.27	3.240		50	9.44	111.00	123.00
	80	1.200	1.78	1.450		80	3.48	22.40	25.30
	100	0.785	1.05	0.923		100	1.95	9.12	10.50

表 13.3.8 含硫化氢及二氧化碳的一乙醇胺水溶液的运动黏度 单位：$\times 10^{-4}\,m^2/s$

浓度/%	溶质/一乙醇胺（摩尔比）		温度/℃											
	二氧化碳	硫化氢	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
15	0.0	0.0	2.36	1.96	1.67	1.45	1.28	1.13	1.01	0.92	0.83	0.76	0.70	0.65
	0.2	0.0	2.41	2.04	1.74	1.49	1.32	1.19	1.07	0.97	0.88	0.79	0.73	0.64
	0.4	0.0	2.48	2.09	1.78	1.58	1.40	1.25	1.11	0.99	0.93	0.85	0.78	0.72
	0.6	0.0	2.54	2.15	1.87	1.64	1.45	1.24	1.08	1.03	0.97	0.89	0.82	0.76
	0.2	0.2	2.26	1.92	1.67	1.47	1.30	1.16	1.06	0.97	0.88	0.80	0.76	0.69
	0.0	0.4	2.01	1.72	1.72	1.41	1.17	1.08	0.99	0.89	0.82	0.74	0.69	0.65
30	0.0	0.0	4.00	3.36	2.83	2.44	2.13	1.86	1.63	1.44	1.27	1.12	1.00	0.92
	0.4	0.0	5.16	4.34	3.67	3.15	2.74	2.40	2.11	1.87	1.67	1.48	1.37	1.25

表 13.3.9　甲胺、二甲胺水溶液的比黏度（$\eta/\eta_{水}$，25℃）

名　称	浓度/(mol/L)			
	1.0M	0.5M	0.25M	0.125M
甲　胺	1.1554	1.0821	1.0340	1.0170
二甲胺	1.3044	1.1440	1.0632	1.0300

13.4　表面张力

表 13.4.1　胺类液体的表面张力（Ⅰ）　　单位：mN/m

名　称	温度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲胺		34.77	31.80	28.82	25.85	22.87	19.89	16.92	13.94	10.97	7.990	5.014	2.038
乙胺		33.61	30.86	28.12	25.37	22.63	19.89	17.14	14.40	11.65	8.910	6.166	3.422
丙胺		36.17	33.33	30.53	27.77	25.06	22.40	19.79	17.23	14.74	12.32	9.969	7.711
异丙胺		27.69	25.74	23.80	21.85	19.91	17.97	16.02	14.08	12.13	10.19	8.247	6.303
丁胺				29.14	26.75	24.40	22.09	19.81	17.58	15.40	13.26	11.18	9.166
异丁胺		35.46	32.84	30.25	27.71	25.20	22.73	20.31	17.93	15.61	13.34	11.13	8.996
二甲胺		29.56	26.68	23.85	21.08	18.37	15.72	13.15	10.65	8.253	5.966	3.818	1.861
三甲胺	29.65	26.89	24.17	21.52	18.92	16.38	13.91	11.52	9.222	7.021	4.939	3.009	12.90
二乙胺				27.82	25.30	22.83	20.40	18.01	15.68	13.41	11.20	9.057	6.997
三乙胺	34.16	31.87	29.61	27.38	25.18	23.01	20.88	18.79	16.75	14.74	12.79	10.88	9.041
二正丙胺			31.56	29.32	27.12	24.94	22.80	20.68	18.61	16.57	14.57	12.62	10.72
二异丙胺		30.42	28.21	26.04	23.89	21.77	19.69	17.65	15.64	13.68	11.76	9.890	8.080
二丁胺			32.56	30.53	28.53	26.54	24.58	22.65	20.74	18.86	17.02	15.20	13.42
乙二胺							45.69	41.99	38.35	34.78	31.27	27.83	24.47
亚乙基亚胺			47.24	43.69	40.20	36.76	33.38	30.06	26.81	23.62	20.51	17.49	14.56
己二胺									33.66	31.21	28.80	26.42	24.09
一乙醇胺							53.13	49.43	45.78	42.18	38.63	35.13	31.69
二乙醇胺								34.03	31.96	29.92	27.90	25.90	23.93
三乙醇胺								36.55	34.58	32.64	30.72	28.81	26.93

名　称	温度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙胺	0.678												
丙胺	5.559	3.540	1.703	0.188									
异丙胺	4.360	2.416	0.472										
丁胺	7.222	5.362	3.605	1.984	0.572								
异丁胺	6.943	4.987	3.154	1.488	0.129								
二甲胺	0.238												
二乙胺	5.036	3.195	1.523	0.150									
三乙胺	7.264	5.563	3.953	2.456	1.114	0.059							
二正丙胺	8.867	7.081	5.367	3.741	2.227								
二异丙胺	6.335	4.668	3.096	1.650	0.405								
二丁胺	11.68	9.984	8.334	6.734	5.197	3.733	2.361	1.114	0.097				
乙二胺	21.19	18.00	14.91	11.93	9.082	6.390	3.893	1.669					
亚乙基亚胺	11.73	9.024	6.457	4.067	1.916	0.187							
己二胺	21.79	19.53	17.33	15.17	13.07	11.02	9.047	7.147	5.335	3.630	2.062	0.697	
一乙醇胺	28.31	25.00	21.76	18.59	15.52	12.54	9.680	6.953	4.397	2.075	0.180		
二乙醇胺①	21.99	20.07	18.19	16.33	14.51	12.73	10.99	9.294	7.648	6.060	4.638	3.098	1.764
三乙醇胺②	25.06	23.23	21.41	19.62	17.86	16.12	14.42	12.75	11.11	9.516	7.963	6.460	5.013

① 温度为 420℃时，其值为 0.590mN/m。

② 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为 3.633mN/m、2.337mN/m、1.154mN/m、0.167mN/m。

表 13.4.2 胺类液体的表面张力（Ⅱ） 单位：mN/m

名 称	温度/℃														
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯胺			47.54	44.88	42.24	39.63	37.04	34.49	31.97	29.47	27.02	24.60	22.22	19.88	17.59
二苯胺						37.69	35.83	33.98	32.16	30.34	28.55	26.78	25.02	23.28	21.57
N,*N*-二甲基苯胺				36.61	34.35	32.12	29.91	27.74	25.59	23.48	21.40	19.36	17.36	15.40	13.48
N,*N*-二乙基苯胺		38.29	36.23	34.19	32.17	30.18	28.20	26.25	24.32	22.42	20.54	18.69	16.87	15.09	13.33
N,*N*-二丙基苯胺				32.52	30.67	28.84	27.03	25.24	23.47	21.72	19.99	18.29	16.62	14.97	13.35
苯甲胺	46.43	44.06	41.71	39.38	37.08	34.79	32.54	30.31	28.10	25.93	23.78	21.67	19.59	17.55	15.54
邻甲苯胺			43.20	40.75	38.32	35.92	33.55	31.20	28.88	26.59	24.34	22.12	19.94	17.79	15.69
间甲苯胺		42.84	40.59	38.37	36.17	33.99	31.83	29.70	27.59	25.51	23.45	21.43	19.43	17.48	15.55
对甲苯胺						34.67	32.20	29.75	27.34	24.96	22.62	20.33	18.07	15.85	13.69
邻硝基苯胺							49.90	47.20	44.52	41.87	39.24	36.66	34.10	31.58	29.09
间硝基苯胺									43.14	41.28	39.42	37.56	35.69	33.83	31.97
对硝基苯胺①											45.86	44.01	42.17	40.32	38.48
甲酰胺				65.66	62.27	58.91	55.58	52.29	49.03	45.81	42.62	39.47	36.36	33.30	30.29
乙酰胺								39.43	37.23	35.04	32.86	30.68	28.52	26.38	24.25
N,*N*-二甲基甲酰胺	44.99	42.35	39.74	37.15	34.61	32.09	29.61	27.17	24.76	22.40	20.08	17.81	15.60	13.43	11.33
N,*N*-二甲基乙酰胺			34.86	32.70	30.56	28.45	26.36	24.30	22.27	20.27	18.30	16.36	14.47	12.61	10.80
己内酰胺							36.84	34.04	31.27	28.56	25.88	23.26	20.69	18.18	15.73
油酰胺							28.46	26.93	25.41	23.90	22.42	20.95	19.50	18.07	16.66

名 称	温度/℃														
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯胺	15.34	13.15	11.02	8.96	6.97	5.07	3.29	1.66	0.29						
二苯胺	19.88	18.21	16.57	14.95	13.37	11.81	10.29	8.80	7.35	5.96	4.61	3.33	2.12	1.03	0.12
N,*N*-二甲基苯胺	11.61	9.80	8.04	6.35	4.74	3.23	1.83	0.62							
N,*N*-二乙基苯胺	11.62	9.95	8.32	6.74	5.23	3.78	2.43	0.12	0.16						
N,*N*-二丙基苯胺	11.76	10.21	8.70	7.23	5.81	4.45	3.15	1.94	0.84	0.00					
苯甲胺	13.58	11.66	9.80	7.99	6.25	4.59	3.02	1.58	0.35						
邻甲苯胺	13.63	11.63	9.68	7.79	5.98	4.25	2.64	1.18	0.03						
间甲苯胺	13.67	11.83	10.03	8.29	6.60	4.99	3.46	2.04	0.77						
对甲苯胺	11.59	9.55	7.57	5.68	3.89	2.24	0.77								
邻硝基苯胺	26.64	24.23	21.87	19.55	17.28	15.06	12.90	10.81	8.79	6.84	5.00	3.27	1.70	0.38	
间硝基苯胺	30.11	28.25	26.39	24.52	22.66	20.80	18.94	17.08	15.22	13.35	11.49	9.63	7.77	5.91	4.05
对硝基苯胺①	36.63	34.79	32.94	31.10	29.25	27.41	25.57	23.72	21.88	20.03	18.18	16.34	14.49	12.65	10.80
甲酰胺	27.32	24.40	21.55	18.75	16.02	13.37	10.80	8.34	5.99	3.78	1.78	0.15			
乙酰胺	22.13	20.02	17.94	15.87	13.83	11.81	9.81	7.85	5.93	4.05	2.24	0.55			
N,*N*-二甲基甲酰胺	9.30	7.35	5.49	3.73	2.12	0.72									
N,*N*-二甲基乙酰胺	9.04	7.33	5.69	4.12	2.65	1.31	0.19								
己内酰胺	13.35	11.04	8.82	6.69	4.68	2.82	1.17								
油酰胺	15.27	13.91	12.56	11.25	9.96	8.70	7.47	6.28	5.13	4.02	2.97	1.98	1.08	0.30	

① 对硝基苯胺在 560℃、580℃、600℃时，其值为 8.960mN/m、7.115mN/m、5.270mN/m。

表 13.4.3　其他胺烃的表面张力　　单位：mN/m

名　　称	温度/℃								
	−70	−20	0	10	20	50	100	120	E_k
乙胺-氮气	28.3	23.1	21.3	20.3					1.25
二苄胺-空气					41.1	37.8	34.5^{80}		2.9
二甲基苯胺-空气			37.7		36.6		27.6		2.4
二乙基苯胺-空气				35.2	34.2	31.2	26.0		
甲胺-氮气	29.2	23.6	22.2^{-12}						1.2
二甲胺-氮气			18.1	17.0					
苯胺-水					5.8				
苯胺-汞					341				
乙醛苯胺-空气								35.6	

注：E_k 为 Eötvös 常数。

表 13.4.4　丙胺水溶液的表面张力（15℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	0.03	0.05	0.07	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0
σ	70.46	69.26	67.91	65.78	62.61	60.49	59.47	59.16	53.0	51.8	49.5	46.7

表 13.4.5　尿素水溶液的表面张力　　单位：mN/m

温度/℃	浓度(质量分数)/%					
	0.03	0.06	0.6	6	12	22.5
35	73.03	73.63	74.03	75.25	78.12	81.35
40	71.80	72.34	72.73	74.04	76.77	79.84
50	69.54	70.00	70.38	71.85	74.34	77.11
60	67.58	67.93	68.43	70.02	72.27	74.77
70	65.89	66.17	66.89	68.52	70.57	72.82
80	64.47	64.70	65.73	67.35	69.22	71.27
90	63.34	63.51	64.96	66.53	68.23	70.10

表 13.4.6　乙醇胺及其水溶液的表面张力

浓　度(质量分数)%	温度/℃	表面张力/(mN/m)	浓度/(mol/L)	温度/℃	表面张力/(mN/m)
100	25	48.30	0.0010	50	71.37
	30	47.79	0.0195		71.37
	40	46.59	0.0300		71.35
	50	45.59	0.0600		71.26
	60	44.41	0.1000		71.10
	70	43.29			
	80	42.18			

表 13.4.7　苯胺在环己烷中的表面张力（32℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95
σ	23.96	24.21	24.40	24.53	24.51	24.58	25.28	27.45	32.26	36.11

13.5 熔点、沸点和三相点

表 13.5.1 二甲苯替乙酰胺的熔点 单位:℃

A,B-	2,3-①	2,4-	2,5-	2,6-	3,4-	3,5-
t	132-3	128-129	138-139	174-176	98-99	144.5

① 表示 2，3-二甲苯替乙酰胺，其余类推。

表 13.5.2 A-溴-1，B-二甲基苯胺-[C] 的熔点 单位:℃

A,B,C-	2,3,4-①	2,3,5-	4,3,2-	4,3,5-	5,2,4-	5,3,2-	5,3,4-	5,4,2-	6,2,4-	6,3,4-
t	47～48	66～67	21.5	27～28	84.5	49～50	49～50	96	82	99～100

① 表示 2-溴-1，3-二甲基苯胺-[4]，其余类推。

表 13.5.3 胺类的常规沸点及其液相摩尔体积

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
甲胺	266.82	0.04471	*N*,*N*-二甲基乙酰胺	439.25	0.10872
正丙胺	321	0.08564	*N*,*N*-二甲基苯胺	466.69	0.14982
正丁胺	350.55	0.10651	*N*,*N*-二叔丙基乙烯基二胺	462.15	0.29166
异丁胺	340.88	0.10622	二异丁胺	412.25	0.20116
异丙胺	304.92	0.08739	二异丙胺	357.05	0.15453
仲丁胺	336.15	0.10700	二异丙醇胺	521.9	0.16648
叔丁胺	317.55	0.10931	二环己胺	529	0.24997
正戊胺	377.65	0.12853	二苯胺	575.15	0.19921
正壬胺	475.35	0.22520	*N*,*N*-二苯基对苯二胺	772	0.30054
正己胺	405.85	0.15134	4,4-二硝基二苯胺	709	0.27854
正辛胺	452.75	0.20008	4,4-二硝基三苯基胺	743	0.36612
正癸胺	493.65	0.24699	3,4-二氯苯胺	545	0.14487
十一胺	514.75	0.27130	二烯丙基胺	384.15	0.14399
十二胺	532.35	0.30087	二聚氰胺	581	0.12362
十四胺	564.45	0.35278	*N*-丁基苯胺	513.9	0.20026
乙二胺	390.41	0.07436	三乙胺	361.92	0.15256
乙基苄胺	289.73	0.06563	三乙烯二胺	447.15	0.15018
N-乙基苯胺	476.15	0.15152	三乙烯基四胺	539.65	0.19271
乙腈胺	503	0.15994	三乙醇胺	608.54	0.16834
乙酰代乙酰苯胺	648	0.20890	三丁胺	487.15	0.29754
乙酰苯胺	576.95	0.15676	三丙胺	429.65	0.22284
乙酰胺	494.3	0.06762	三戊胺	516.15	0.37398
乙醇胺	443.15	0.06867	三甲胺	276.02	0.09025
二乙基乙醇胺	436.15	0.15957	三烯丙基胺	423.65	0.20378
2,6-二乙基苯胺	508.65	0.21055	2,4,6-三硝基苯甲基硝胺	650	0.27340
N,*N*-二乙基苯胺	489.418	0.19435	三聚氰胺	704	0.19167
二乙基胺	328.6	0.10905	ε-己内酰胺	543.2	0.13160
二乙烯三胺	480.25	0.13166	六甲基膦酸酰胺	506.15	0.00000
二乙醇胺	541.54	0.11715	六亚甲基二胺	473	0.17071
二丁胺	432	0.20132	六亚甲基四胺	554	0.12954
二丙胺	382	0.15377	六亚甲基亚胺	411.15	0.12831
二戊胺	476.15	0.25101	1,2-丙二胺	392.45	0.09812
二甘醇胺	496.24	0.12031	丙烯亚胺	334	0.07490
二甲胺	280.03	0.06726	丙烯酰胺	514	0.08882
二甲基乙醇胺	407.15	0.11710	四乙烯基戊胺	606.15	0.25971
二甲基甲酰胺	425.15	0.08941	四甲基乙二胺	394.15	0.17136

续表

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
对甲基苯胺	473.57	0.12985	邻甲基苯胺	473.49	0.12794
对苯二胺	540	0.11558	邻苯二胺	530.15	0.11578
对氨基二苯胺	627.15	0.23714	邻氯苯胺	481.99	0.12550
对羟基乙酰苯胺(扑热息痛)	530	0.20273	邻硝基二苯胺	616	0.24766
对氯苯胺	503.65	0.12734	邻硝基苯胺	558	0.16409
对硝基二苯胺	600	0.25079	间甲基苯胺	476.52	0.12954
对硝基苯胺	609.15	0.15621	间苯二胺	560	0.11888
甲基乙醇胺	431.15	0.09404	间氯苯胺	501.65	0.13100
甲基二乙醇胺	518	0.14904	间硝基苯胺	579	0.15997
2-甲基丙烯酰胺	488	0.11255	叔丁基甲酰胺	475.15	0.13634
N-甲基环己胺	422	0.15073	环己胺	407.65	0.13012
甲基苯胺	469.02	0.12806	苯胺	457.15	0.10628
N-甲基乙酰胺	478.15	0.09154	盐酸羟胺	—	0.00000
N-甲基甲酰胺	472.66	0.07047	*N*-氨乙基-乙醇胺	517	0.12879
N-甲酰苯胺	544.15	0.13850	羟胺	383	0.13868
甲酰胺	493	0.04758	脱氢松香胺	660	0.40052
苄胺	457.65	0.12890	联苯胺	674.85	0.23232
邻乙基苯胺	482.65	0.15096			

表 13.5.4　胺类的沸点和压强

名　称		1	2	4	7	10	20	40	60	80	101.3
	与上列压强(kPa)相对应的沸点/℃										
N,*N*-二乙基苯胺		$91.9^{1.3}$	99.6	114.2	127.5	132	152.2	181	197	208	216.3
N,*N*-二甲基苯胺		$77^{1.7}$	81.0	96.2	110.0	118.4	136.8	159.8	174	185	194.2
三乙醇胺	$99^{0.2}$	120	128	139	152	160	180	200	213	225	232
邻甲苯胺	$44^{0.13}$	75	88	100	112	119	140	163	179	190	200.2
间甲苯胺	$41^{0.13}$	76	90	104	117	125	146	169	184	195	203.4
对甲苯胺		$82.2^{1.3}$	88.5	100.5	112	119	140	163	179	190	200.6
邻甲氧基苯胺	$90^{0.5}$	99	110	125	139	149	169	192	206	216	225
N-甲基苯胺		73.8	86.0	98.5	111.5	120.1	140	165	177.0	188.0	195.7
N-甲酰苯胺			166	182.5	196	205	223	242	255	264	271
甲酰胺	$76.1^{0.2}$	103.5	117.5	130	141.5	150	166	185	197	205	210.7
苯胺		$68.3^{1.3}$	76	90.5	102.5	111.5	130	151	165	175.5	184.4
对硝基苯胺	$106^{0.004}$										331.7

表 13.5.5　胺类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲胺	179.69	176.71	36113.6	正戊胺	218.15	8.2957	21702
正丙胺	188.36	13.004	58495	正壬胺	273.15	5.307	56788.4
正丁胺	224.05	77.95	23617.6	正己胺	251.85	42.789	45396
异丁胺	188.55	2.74296	1×10^{35}	正辛胺	272.75	18.853	55035.5
异丙胺	177.95	7.7251	49811.7	正癸胺	288.85	5.8496	69471.2
仲丁胺	168.65	0.4084	1×10^{35}	十一胺	288.25	1.61248	68790.5
叔丁胺	206.19	179.28	52997.6	十二胺	301.47	2.2256	78924.7

续表

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
十四胺	311.34	0.66429	93098.5	三乙胺	158.45	0.01065	1×10^{35}
乙二胺	284.29	677.511	62026.9	三乙烯二胺	434.25	69669.4	1×10^{35}
乙基苄胺	192.15	151.827	47971.6	三乙烯基四胺	285.15	0.010150	1×10^{35}
N-乙基苯胺	209.65	0.0003273	1×10^{35}	三乙醇胺	294.35	0.000287	96440
乙酰代乙酰苯胺	358.15	0.197069	55753.2	三丁胺	203	3.2180×10^{-5}	1×10^{35}
乙酰苯胺	387.65	118.334	46152.8	三丙胺	179.65	2.0827×10^{-5}	1×10^{35}
乙酰胺	353.33	336.372	43971.4	三戊胺			1×10^{35}
乙醇胺	283.65	13.3683	33786.9	三甲胺	156.08	9.92058	25179.1
二乙基乙醇胺	253	4.85244	−26369	三烯丙基胺	200	0.0166969	1×10^{35}
2,6-二乙基苯胺	276.65	0.511816	64925.7	2,4,6-三硝基苯甲基硝胺	402.65	0.946596	25484.3
N,*N*-二乙基苯胺	235.15	0.0246399	1×10^{35}	三聚氰胺	625.15	16065	1×10^{35}
二乙基胺	223.35	374.108	−6355.75	ε-己内酰胺	342.3	39.8383	48825.4
二乙烯三胺	234.15	0.05246	1×10^{35}	六甲基膦酸酰胺	280.15	1.1338	1×10^{35}
二乙醇胺	301.15	0.10203	76728.9	六亚甲基二胺	313.95	170.835	1×10^{35}
二丁胺	211.15	0.0704423	1×10^{35}	六亚甲基四胺	553.15	99744.6	13202.5
二丙胺	210.15	3.69417	1×10^{35}	六亚甲基亚胺	236.15	4.88025	1×10^{35}
二戊胺	240.15	0.0358566	1×10^{35}	1,2-丙二胺	236.53	9.26387	67896.1
二甘醇胺	260.65	0.03512	1950570000	丙烯亚胺	229	391.304	1×10^{35}
二甲胺	180.96	75.5748	41075.5	丙烯酰胺	357.65	225.889	43100.3
二甲基乙醇胺	214.15	0.03762	1×10^{35}	四乙烯基戊胺	243	1.7073×10^{-9}	1×10^{35}
二甲基甲酰胺	212.72	0.19532	113038	四甲基乙二胺	218.05	3.26134	1×10^{35}
N,*N*-二甲基乙酰胺	253.15	7.64072	8013.64	对甲基苯胺	316.9	138.83	2455.95
N,*N*-二甲基苯胺	275.65	18.9368	1×10^{35}	对苯二胺	413	1388.21	102871
N,*N*-二叔丙基乙烯基二胺	326.5	455.626	1×10^{35}	对氨基二苯胺	339.15	0.170083	64842.4
二异丁胺	203.15	0.20498	1×10^{35}	对羟基乙酰苯胺(扑热息痛)	440.65	4844.8	45010.7
二异丙胺	176.85	0.00447	1×10^{35}	对氯苯胺	343.05	218.932	49340
二异丙醇胺	318.15	0.217912	51380.8	对硝基二苯胺	408.55	128.311	74030.6
二环已胺	273.05	0.386424	1×10^{35}	对硝基苯胺	420.65	172.502	18951.3
二苯胺	326.15	3.03553	41962.6	甲基乙醇胺	268.65	11.1091	8703.61
N,*N*-二苯基对苯二胺	425.15	0.217864	134205	甲基二乙醇胺	252.15	0.002036	25753.2
4,4-二硝基二苯胺	491.05	66.7667	103323	2-甲基丙烯酰胺	383.65	2825.1	17172.3
4,4-二硝基三苯基胺	479.65	9.80306	175639	*N*-甲基环已胺	264.65	50.5359	1×10^{35}
3,4-二氯苯胺	344.65	35.3442	49654.8	甲基苯胺	216.15	0.008664	1×10^{35}
二烯丙基胺	184.75	0.03057	1×10^{35}	*N*-甲基乙酰胺	301.15	28.6184	2899.91
二聚氰胺	482.65	5054.92	42710.2	*N*-甲基甲酰胺	269.35	2.72418	17500.6
N-丁基苯胺			1×10^{35}	*N*-甲酰苯胺	323.15	4.95982	64692.3

续表

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
甲酰胺	275.6	1.03504	7453.7	间氯苯胺	262.75	0.250978	31390.2
苄胺	227.15	0.056558	41099.8	间硝基苯胺	387.15	99.9407	38472.5
邻乙基苯胺	226.55	0.0102638	1×10^{35}	叔丁基甲酰胺	289.15	17.7234	1×10^{35}
邻甲基苯胺	256.8	0.595415	58417.7	环己胺	255.45	68.4375	1×10^{35}
邻苯二胺	376.95	338.44	96241.1	苯胺	267.13	7.13219	54640
邻氯苯胺	271.05	3.25625	35926.9	盐酸羟胺	424		1×10^{35}
邻硝基二苯胺	348.15	2.15471	26021.7	*N*-氨乙基-乙醇胺			1×10^{35}
邻硝基苯胺	344.65	17.2297	57833.6	羟胺	306.25	384.797	1×10^{35}
间甲基苯胺	241.9	0.056585	34900.2	脱氢松香胺	317.65	0.006166	43168.5
间苯二胺	339.1	17.3059	57979.4	联苯胺	402.15	2.54985	133348

13.6　溶　解　度

表 13.6.1　胺类在水中的溶解度　　单位：g/100g 水

分子式	名　称	温度/℃									
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	100
CH_3ON_2	碳酰二胺	67	84	105	135	165	205	246	307	400	733
CH_5N	甲胺	972mL	1147mL	1082mL	959^{25}mL						
C_8H_9ON	乙酰替苯胺		0.51	0.52	0.66	0.95	1.35	1.96	2.66	3.5	18
$C_{10}H_{13}O_2N$	对乙酰替乙氧苯胺		0.06^{14}	0.7	11^{25}						

注：右上角数字为与其相对应的温度（℃）。

表 13.6.2　尿素在水中的溶解度

溶 解 度	温度/℃							
	65	70	75	80	85	90	95	100
尿素(质量分数)/%	74.2	75.8	77.6	79.5	81.5	83.6	85.7	87.9
尿素/(g/100g 水)	286	313	347	390	441	505	603	736
尿素/(mol/L)	0.4598	0.4809	0.5077	0.5390	0.5720	0.6063	0.6436	0.6842

溶解度	温度/℃						
	105	110	115	120	125	130	132.6
尿素(质量分数)/%	89.9	91.8	93.7	95.8	97.4	99.2	100.0
尿素/(g/100g 水)	868	1127	1494	2223	3599	7050①	
尿素/(mol/L)	0.7231	0.7733	0.8207	0.8826	0.9193	0.9743	1.0000

① 温度为 128.7℃。

表 13.6.3　胺类在脂肪中的溶解度（20～30℃）

名　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(−33℃)
乙酰胺	s	—	vs	ssx	ins	—	s	ins	ins	s	s	vs
乙酰替苯胺	vs	ss	—	—	ssx	—	vs	ss	ssx	s	s	—
对乙酰苯二胺	—	—	—	ins	—	—	ssx	ssx	—	ssx	—	—
对乙酰替甲苯胺	ss	s	—	ss	—	—	—	—	—	ssx	—	ss
二甲氨基苯胺	s	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	ss
二苯胺	vs	vs	—	es	vs	es	es	vs	sx	es	es	—
二苯基苯酰胺	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	ssx	—	—
2,2-二萘胺	ss	—	—	ssx	ssx	ssx	sx	ssx	ssx	s	ss	—
邻二茴香胺	s	vs	—	ss	ins	—	sx	ss	ins	s	s	—

续表

名 称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(−33℃)
二氯胺-T	—	—	—	vsr	sr	—	vsr	ssr	r	vsr	vs⁺ r	r
六亚甲基四胺	ss	ins	—	ssn	—	—	ssn	—	—	—	—	—
亚甲基替二苯胺	—	—	—	insn	ss	—	ss	ss	insx	ss	ss	—
苯邻二酰亚胺	s	ss	—	s	ss	ss	s	sx	ssm	vs	s	vs
苯偶氮基-1-萘胺	—	—	—	—	—	—	—	—	ssx	s	—	—
苯酰胺	s	vss	—	ss	ins	s	s	ss	ins	s	s	vs
间苯二胺	vs	vs	—	—	—	—	sx	—	—	sx	—	vs
草酰替苯胺	ss	ss	—	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
玫苯胺	s	ins	vs	ins	ins	—	ss	ins	ins	ss	ss	s
脱水甲醛合苯胺	ss	ss	—	ssn	ssx	ins	ss	ss	ssx	ssx	ssx	—
联苯胺	s	ss	—	ssn	ss	—	s	ssx	ins	sx	s	—
3-硝基 4-甲苯胺	vs	—	—	sx	—	—	vsx	—	ssx	—	—	s
对硝基乙酰替苯胺	s	ss	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—
邻硝基苯胺	s	ss	—	sx	ssx	—	s	ss	ssx	s	s	s
2,4-硝基苯胺	ss	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
邻硝基苯磺酰胺	—	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
邻溴乙酰苯胺	—	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
对溴苯胺	vs	vs	—	esx	vs⁺	esx	vs⁺	vs	ssx	vs	vs⁺	—
邻磺酰苯酰亚胺(糖精)	ss	ins	r	—	—	—	—	s	—	ss	—	—

注：ins 代表不溶解或极轻微溶解；vs 代表易溶解，40～70g/100mL；ss 代表轻微溶解，＜10g/100mL；
vs⁺ 代表很易溶解，70～100g/100mL；s 代表适度溶解，10～40g/100mL；
es 代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶；p 代表分离成两个液相；
n 代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；r 代表溶质与溶剂起化学反应；
m 代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）；x 代表易溶解于冷却时为晶体的加热的胺中。

表 13.6.4 甲胺在有机液体中的溶解度（常压，20℃）

单位：mL 气体/mL 液体

溶 剂	一甲胺	二甲胺	三甲胺	溶 剂	一甲胺	二甲胺	三甲胺
一乙醇胺	216	379	48	甲 醇	654	992	573
二乙醇胺	313	497	74	乙 醇	440	727	600
苯胺	271	520	300	正丙醇	339	600	439
甲基苯胺	197	406	223	正丁醇	303	504	379
二甲基苯胺	64	230	149	异丁醇	298	598	405
二甲基环己胺	67	187	187	乙二醇	630	860	369
二甲基甲酰胺	132	298	78	三甘醇	316	488	164
邻甲苯胺	88	430	242	丙二醇	480	722	307
乙基苯胺	113	324	228	二丙酮醇	420	457	345
二乙基苯胺	60	180	134	苯甲醇	314	528	322
邻二氯苯	64	252	240	甲基环己醇	219	439	256
甲基、异丙基苯	48	182	177	糠醇	413	679	410
硝基苯	88	226	154	二苄醚	115	154	120
邻硝基甲苯	86	221	149	苯甲醚	89	252	185
四氢化萘	40	170	151	二甘醇单乙基醚	336	588	216
十氢化萘	24	116	156	雪松烯	34	106	86
α-氯化萘	52	174	130	蒎烯	34	156	176
吗啉	255	580	138	喹啉	92	212	255

表 13.6.5　物料在甲胺中的溶解度

盐	一甲胺	二甲胺	三甲胺	盐	一甲胺	二甲胺	三甲胺	盐	一甲胺	二甲胺	三甲胺
AgI	＋＋＋	＋＋＋	－，○	$CuCl$	⊗			$NaBr$		÷	
$AgNO_3$	＋＋＋	＋＋＋		$CuAsO_3$	÷			$NaClO_3$	＋	÷	
Ag_2SO_3	÷			CuS	÷		－	$NaNO_3$	＋＋＋	÷	÷
Ag_2SO_4	○，－			$CuSCN$	＋＋＋			$NiSO_4$	－		
$BaBr_2$		÷		$CuSO_4$	－			P(红)	÷		－
BaI_2	＋＋＋，○	＋＋＋，○	÷，○	FeI_2		＋		P(黄)③	＋		
$Ba(NO_3)_2$	÷	÷	÷	$Fe_2(SO_4)_3$	－，○			$PbBr_2$		＋	
$Ba(SCN)_2$	＋＋＋	＋	－	$Hg(CN)_2$	＋＋＋	＋＋＋		$PbI_2$④	÷，○	÷，○	÷，○
$BiBr_3$		＋＋＋		HgI_2	＋＋＋	＋＋＋	＋	$Pb(SCN)_2$	＋＋＋，○		＋
$BiCl_3$	＋，○			$Hg(SCN)_2$	÷		÷	PtI_2		÷	
BiI_3	＋＋＋，○	＋＋＋	÷	$I_2$②	＋＋＋	＋＋＋	÷	S	＋＋＋		÷
Bi_2S_3	÷			$KAg(CN)_2$		÷		SbI_3		＋＋＋	－
$Br_2$①	＋＋＋	＋＋＋，⊗		KCN		÷		SnI_4	－，○	＋	
CaC_2	－			KI		÷	－	SrI_2		＋＋＋，○	
CaI_2		＋＋＋		KNO_3	÷			$Sr(NO_3)_2$	＋＋＋		
$Ca(NO_3)_2$	＋	－	－	K_2PtCl_4		÷		$TlNO_3$	＋＋＋	＋	÷
$CdBr_2$		＋，○		K_2PtCl_4	÷			$UrO_2(C_2H_3O_2)_2$⑤	÷		
$Cd(CN)_2$		＋		$KSCN$	＋＋＋			$UrO_2(NO_3)_2$			－
CdI_2		＋＋＋	＋	$LiCl$	＋＋＋	＋		ZnS	－		
$Cr_2(SO_4)_3$	－			$Mg(NO_3)_2$		÷，○					

① 溴与二甲胺反应，放出热量，形成一种极易溶解的结晶化合物。与甲胺反应更激烈，除形成一种可溶解的结晶产物之外，还形成一种黑色的残渣。

② 碘非常容易溶解于一甲胺和二甲胺中，但不易溶解于三甲胺中。放置深色的溶液逐渐褪色。碘仅微溶于三甲胺，但是几个星期之后从此溶液中分离出无色的结晶。

③ 黄磷易溶于一甲胺中生成几乎是无色的溶液，但是放置后分离出红色的仅轻微溶解的生成物。

④ 当 PbI_2 与胺接触时变白，极缓慢地加热试管，原来的黄色复现，表明结晶的胺已经除去，当冷却时 PbI_2 再度变白。

⑤ $UrO_2(C_2H_3O_2)_2$ 的溶液，放置数日后成胶状。

注：符号说明：＋＋＋—极易溶解；＋—适度溶解；÷—轻微溶解；－—不溶解；○—形成一种铵盐；⊗—显著反应。

表 13.6.6　物料在烷撑二胺中的溶解度

名　称	乙二胺	丙邻二胺	三亚乙基四胺	吗啉	吗啉乙醇	吗啉乙醚	名　称	乙二胺	丙邻二胺	三亚乙基四胺	吗 啉	吗啉乙醇	吗啉乙醚
水	∞	∞	∞	∞	∞	∞	石　蜡	＋*	＋*	＋*	＋*	＋*	1～5
醇	∞	∞	∞	∞	∞	∞	蜂　蜡	＜1	＜1	＋*	＜1	＜1	1～5
二醇类	∞	∞	∞	∞	∞	∞	虫　胶	＞5	＞5	＞0.05	＞5	＞5	＞5
乙二醇醚类	∞	∞	∞	∞	∞	∞	松脂	＞5	＞5	＞5	＞5	1～5	＞5
丙酮	∞	∞	∞	∞	∞	∞	脂树胶	1～5	1～5	1～5	＞5	＞5	＞5
甲基丁基甲酮	＞5	＞5	＞5	∞	∞	∞	达马胶	＜1	＜1	＜1	＋	＋	＞5
乙醚	＞5	＞5	＞5	∞	∞	∞	珂巴胶	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5
丁基醚	1～5	＞5	1～5	∞	∞	∞	硫黄	＋＋＋	＋＋＋	＞5	1～5	1～5	1～5
石脑油	＞5	＞5	1～5	＞5	＜1	∞	醋酸纤维素	△	△	△	＞5	＞5	1
苯	∞	∞	＞5	∞	∞	∞	硝酸纤维素	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5
松节油	＜1	＜1	＜1	∞	∞	∞	苄基纤维素	1～5	1～5	1～5	＞5	＞5	＞5
松油	∞	∞	∞	∞	∞	∞	水溶性染料	＞5	＞5	1～5	＜1	＜1	＜1
石蜡油	＜1	＜1	＜1	＜1	＜1	∞	醇溶性染料	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5
蓖麻油	∞	∞	∞	∞	∞	∞	油溶性染料	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5	＞5
亚麻子油	＜1	＜1	＜1	∞	＞5	∞	饱和盐水	∞	∞	∞	∞	∞	＞5

注：∞—以任何比例混溶；＜1—溶解低于1%；＞5—溶解超过5%；＋*—溶解于热液；1～5—溶解1%～5%；＋＋＋—极易溶解；＋—部分溶解；△—凝胶。

13.7 蒸　气　压

表 13.7.1　胺类液体的蒸气压（Ⅰ）（$p \leqslant 101.3$kPa）

名　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													/℃
甲胺	CH_5N	−97.5	−92.6	−86.5	−80.9	−77.1	−69.9	−61.2	−53.6	−48.5	−38.1	−25.5	−14.2	−6.3	−93.5
乙胺	C_2H_7N	−84.2	−78.8	−72.0	−65.9	−62.0	−53.4	−44.0	−36.0	−30.3	−18.6	−4.4	8.0	16.6	−80.6
丙胺	C_3H_9N	−66.7	−60.3	−52.6	−45.8	−41.2	−32.0	−21.2	−11.8	−5.3	8.0	24.2	38.5	48.5	−83.0
异丁胺	$C_4H_{11}N$	−52.5	−45.7	−37.6	−30.4	−25.3	−15.4	−4.1	5.8	12.7	25.5	42.4	58.1	68.6	−85.0
十二烷胺	$C_{12}H_{27}N$	78.5	89.6	102.0	112.8	121.0	135.2	150.2	164.0	173.7	193.3	215.4	234.6	248.0	
十四烷胺	$C_{14}H_{31}N$	24.4	34.5	45.9	55.8	62.6	76.1	91.8	105.7	115.0	134.4	157.1	177.3	191.5	
十六烷胺	$C_{16}H_{35}N$	118.4	131.7	146.4	159.0	168.3	186.8	206.8	224.0	235.7	260.2	288.2	312.8	330.0	
1,2-乙二胺	$C_2H_8N_2$	−13.9	−6.1	3.1	11.2	16.7	27.5	39.9	50.7	57.1	72.3	91.0	106.5	117.2	8.5
二甲胺	C_2H_7N	−89.6	−84.3	−77.7	−71.8	−68.0	−60.3	−51.2	−43.2	−37.7	−26.5	−13.1	−1.2	7.4	−96.0
二乙胺	$C_4H_{11}N$					33.0	−27.6	−16.6	−6.9	−0.1	13.8	30.4	45.2	55.5	−38.9
二异丁胺	$C_8H_{19}N$	−8.4	0.3	10.3	19.2	25.3	37.6	51.4	63.5	71.8	89.0	109.0	126.9	139.5	−70.0
邻乙氧基苯胺	$C_8H_{11}NO$	63.0	73.5	85.3	95.6	102.6	116.7	132.6	146.0	155.3	174.5	197.0	215.7	228.0	
N-乙基二苯基胺	$C_{14}H_{15}N$	93.5	105.8	119.5	131.2	139.2	155.1	173.4	189.4	200.2	222.4	247.6	270.1	286.0	
乙基十六烷基胺	$C_{18}H_{39}N$	127.8	141.5	156.5	169.4	178.4	196.7	217.2	234.9	246.7	271.3	300.2	325.1	342.0	
4-乙基苯胺	$C_8H_{11}N$	47.9	58.6	70.5	80.9	87.9	102.0	118.2	132.1	141.5	161.0	183.9	203.8	217.4	−4.0
N-乙基苯胺	$C_8H_{11}N$	34.4	45.0	56.9	67.3	74.5	88.9	105.5	119.7	129.1	147.8	170.4	190.4	204.0	−63.5
甲酰胺	CH_3NO	66.8	76.5	87.5	97.1	103.8	116.4	130.7	143.4	151.1	167.0	185.5	200.5	210.5	
乙酰胺	C_2H_5NO	61.1	71.3	82.8	92.8	99.4	113.1	128.6	142.0	150.6	168.9	190.5	209.1	222.0	81.0
丙酰胺	C_3H_7NO	61.3	71.1	82.2	91.9	99.0	112.5	127.6	140.7	148.9	165.6	185.3	201.9	213.0	79.0
乙酰替苯胺	C_8H_9NO	109.1	121.7	135.7	147.6	155.4	171.8	190.9	207.3	218.0	239.8	265.5	288.2	303.8	113.5
2-乙醇基苯胺	$C_8H_{11}NO$	99.5	111.1	124.1	135.5	143.1	158.8	175.6	190.1	200.3	220.8	244.1	264.9	279.6	
N-二乙基苯胺	$C_{10}H_{15}N$	45.5	56.3	68.4	78.9	85.9	100.2	116.2	129.9	139.2	158.5	181.9	202.0	215.5	−34.4
二乙酰基胺	$C_4H_7NO_2$	66.4	75.8	86.5	95.8	102.4	115.8	131.1	144.3	153.0	171.4	192.7	210.7	223.0	78.5
2,4-二甲代苯胺	$C_8H_{11}N$	48.6	59.0	70.6	80.6	87.3	100.8	116.5	129.9	138.9	157.3	178.7	197.9	211.5	
2,6-二甲代苯胺	$C_8H_{11}N$	39.8	50.7	62.9	73.5	80.8	95.5	112.3	127.3	137.3	157.9	182.5	203.8	217.9	
N,*N*-二甲基-2-甲苯胺	$C_9H_{13}N$	25.2	34.7	45.5	54.9	61.0	73.7	88.3	101.3	110.3	128.9	151.4	171.2	184.8	−61.0
N,*N*-二甲基-4-甲苯胺	$C_9H_{13}N$	46.7	55.7	66.0	75.1	81.4	93.8	108.9	122.6	132.0	151.8	175.0	195.4	209.5	
N,*N*-二甲基苯胺	$C_8H_{11}N$	25.6	35.8	47.2	57.2	64.1	78.0	94.0	108.0	117.5	136.9	159.3	179.1	193.1	2.5
二亚硝基甲基胺	$CH_3N_3O_2$	-0.3	8.9	19.4	28.6	34.7	47.3	61.6	74.1	82.7	100.8	122.0	140.3	153.0	
苄胺	C_7H_9N	25.3	35.0	46.0	55.6	62.2	75.3	90.3	103.5	112.4	130.7	152.0	170.9	184.5	
二苄胺	$C_{14}H_{15}N$	113.6	125.7	139.2	150.8	158.8	174.6	192.1	207.8	218.3	239.5	263.6	285.0	300.0	−26.0
苯胺	C_6H_7N	31.6	40.1	50.0	58.6	64.4	76.1	90.0	102.4	111.6	130.7	152.4	171.2	184.4	−6.2
二苯胺	$C_{12}H_{11}N$	103.2	116.2	130.5	142.7	150.5	167.0	185.8	202.3	213.4	236.2	262.6	285.7	302.0	52.9

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
十六烷基二乙基胺	$C_{20}H_{43}N$	134.3	148.4	163.8	177.0	186.3	204.7	225.5	243.6	255.4	280.5	310.9	337.3	355.0	
丁二酰亚胺	$C_4H_5NO_2$	110.9	121.6	133.7	144.1	151.1	166.3	183.9	198.9	208.8	229.6	253.2	273.5	287.5	125.5
三甲胺	C_3H_9N	−99.0	−93.7	−87.2	−81.2	−77.3	−69.3	−59.9	−51.4	−45.6	−33.5	−19.0	−6.2	2.9	−117.1
2,4,5-三甲基苯胺	$C_9H_{13}N$	64.4	74.8	86.6	96.7	103.4	116.9	132.5	145.8	154.5	172.9	194.3	216.6	234.5	67.0
三异丁胺	$C_{12}H_{27}N$	28.7	38.1	48.8	58.2	64.5	76.8	91.1	103.7	112.2	129.4	149.1	166.6	179.0	−22.0
2,4,6-三氯苯胺	$C_6H_4Cl_3N$	130.6	139.5	149.6	158.6	164.7	176.7	189.7	201.1	208.4	222.5	239.0	252.8	262.0	78.0
邻甲苯胺	C_7H_9N	40.4	49.9	60.7	70.1	76.2	88.7	103.2	116.1	125.1	143.7	166.1	186.0	199.7	−16.3
间甲苯胺	C_7H_9N	37.1	47.3	58.8	68.9	76.0	89.9	105.9	119.9	128.9	147.9	170.6	190.0	203.3	−31.5
对甲苯胺	C_7H_9N	38.2	48.1	59.3	69.1	76.0	89.3	104.4	117.7	126.3	144.6	166.9	186.7	200.4	44.5
邻甲氧基苯胺	C_7H_9NO	57.1	67.3	78.8	88.9	95.8	109.4	124.8	138.3	147.3	166.0	187.7	206.1	218.5	5.2
N-甲基苯胺	C_7H_9N	32.1	42.3	53.7	63.6	70.4	83.9	99.0	112.1	121.4	140.2	162.1	181.8	195.5	−57.0
N-甲基乙酰替苯胺	$C_9H_{11}NO$	—	—	—	104.7	112.3	127.6	144.5	159.8	170.5	192.0	216.5	238.1	253.0	102.0
N-甲基二苯胺	$C_{13}H_{13}N$	99.0	110.7	123.7	135.0	143.0	158.4	175.9	191.2	201.3	222.4	246.5	267.4	282.0	−7.6
对异丙苯胺	$C_9H_{13}N$	55.9	66.6	78.7	89.1	96.2	110.6	126.8	140.9	150.2	169.9	193.1	213.1	227.0	
间苯二胺	$C_6H_8N_2$	95.0	107.2	120.6	132.2	140.2	156.3	174.1	189.7	200.5	222.4	247.7	270.0	285.5	62.8
1-萘胺	$C_{10}H_9N$	99.1	112.2	126.5	138.7	146.9	163.7	182.6	199.3	210.4	233.6	260.4	284.1	300.8	50.0
2-萘胺	$C_{10}H_9N$	102.8	116.0	130.3	142.6	150.5	167.4	186.8	203.5	214.7	238.2	265.4	289.4	306.1	111.5
莰基胺	$C_{10}H_{19}N$	41.0	52.0	64.3	74.6	79.5	91.3	105.7	118.4	127.0	144.4	164.7	182.6	195.0	
2-硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	99.1	111.5	125.0	136.6	144.1	160.0	177.8	193.4	203.9	225.6	249.7	270.2	284.5	71.5
3-硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	114.3	126.9	140.7	152.6	160.8	177.7	195.8	212.0	222.8	244.7	269.4	290.8	305.7	114.0
4-硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	136.9	150.8	165.8	178.7	187.2	204.9	224.9	241.6	252.4	274.1	299.0	320.9	336.0	146.5
邻氯苯胺	C_6H_6ClN	42.5	52.4	63.5	73.1	79.4	92.7	108.2	121.9	131.2	150.5	173.4	194.1	208.8	0
间氯苯胺	C_6H_6ClN	59.6	69.6	80.9	90.6	96.7	110.1	126.0	140.1	149.7	169.6	193.0	213.9	228.5	−10.4
对氯苯胺	C_6H_6ClN	55.0	66.0	78.2	88.8	96.0	110.8	127.3	141.7	151.5	172.0	196.0	216.5	230.5	70.5

表 13.7.2 胺类液体的蒸气压（Ⅱ）（$p>101.3kPa$）

名称	分子式	101.3	200	400	700	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	5000	6000	临界值	
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													t_c/℃	p_c/MPa
甲胺	CH_5N	−6.3	10.1	29.3	47.0	59.1	75.5	87.3	97.4	105.7	113.9	121.1	133.0	143.8	156.9	7.46
乙胺	C_2H_7N	16.6	35.7	57.7	77.7	91.3	110.0	123.4	135.4	145.3	154.3	162.2	175.2	—	183.2	5.62
丙胺	C_3H_9N	48.5	69.7	94.3	117.1	132.8	154.1	169.3	182.6	193.5	204.2	213.6	—	—	223.8	4.74
二甲胺	C_2H_7N	7.4	25.0	46.5	66.1	79.5	98.0	111.1	122.3	131.5	140.8	149.0	161.9	—	164.5	5.28
二乙胺	$C_4H_{11}N$	55.5	77.7	103.9	128.1	144.7	167.5	183.8	197.7	209.2	—	—	—	—	223.3	3.71
苯胺	C_6H_7N	184.4	212.7	244.0	272.5	292.0	320.6	341.1	359.4	374.4	387.5	398.9	421.1	—	426.0	5.31

表 13.7.3　胺类液体的蒸气压（Ⅲ）　　单位：kPa

名　称	温度/℃											
	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
甲胺	4.307	17.07	52.68	134.8	298.5	571.0	1013	1673	2604	3879	5587	
乙胺		5.059	17.46	48.86	116.4	239.1	444.7	762.5	1225	1867	2734	3877
丙胺			4.359	13.32	33.88	74.82	147.8	272.5	465.0	747.6	1144	1682
异丙胺		2.634	9.253	26.20	62.91	132.9	253.5	451.5	747.0	1169	1751	2528
丁胺				3.175	9.545	24.29	54.19	108.8	200.4	348.9	567.9	877.5
异丁胺			1.492	5.288	15.13	36.78	78.62	151.7	269.5	449.8	710.4	1073
二甲胺	2.715	10.35	30.89	76.67	165.3	326.6	594.6	1001	1585	2391	3478	4926
三甲胺	3.373	12.65	37.04	90.27	191.2	344.2	588.5	943.0	1435	2093	2956	4070
二乙胺			2.900	9.431	25.20	57.90	118.1	215.6	366.5	586.4	893.6	1310
三乙胺					7.097	17.62	38.44	75.64	136.8	231.0	373.4	571.0
二正丙胺						7.006	17.38	38.18	75.96	139.3	238.7	384.9
二异丙胺			0.863	2.996	8.568	21.02	45.61	89.58	162.1	274.4	438.9	670.3
二丁胺							2.410	6.279	14.45	30.05	57.47	102.4
乙二胺								27.96	58.32	111.0	195.9	340.9
亚乙基亚胺		0.671	2.738	8.819	23.66	54.94	113.7	214.0	373.2	610.7	947.9	1407
己二胺									2.668	6.416	13.97	27.98
一乙醇胺								2.273	6.475	16.09	35.75	72.44
二乙醇胺①												1.258

名　称	温度/℃											
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙胺	5375											
丙胺	2391	3309	4482									
异丙胺	3543	4851										
丁胺	1298	1859	2589	3532								
异丁胺	1561	2203	3030	4083								
二乙胺	1861	2584	3521									
三乙胺	839.1	1193	1650	2231	2963							
二正丙胺	595.2	885.3	1275	1785	2444							
二异丙胺	984.4	1399	1938	2627								
二丁胺	172.1	279.2	431.2	642.4	927.9	1306	1798	2430				
乙二胺	557.0	865.9	1291	1858	2597	3547	4758					
亚乙基亚胺	2015	2798	3786	5019	6544							
己二胺	52.16	91.51	152.3	242.4	371.0	548.8	788.2	1103	1513	2034	2691	
一乙醇胺	135.9	238.8	424.0	691.1	1082	1636	2400	3432	4802	6594		
二乙醇胺①	3.411	8.377	18.89	39.55	77.67	144.2	254.8	431.2	702.8	1107	1696	2531
三乙醇胺②			1.149	2.965	7.038	15.52	32.09	62.67	116.4	206.7	352.9	581.8

① 温度为 420℃时，其值为 3694kPa。

② 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃时，其值为 929.6kPa、1445kPa、2193kPa、3256kPa。

表 13.7.4　胺类液体的蒸气压（Ⅳ）　　　　单位：kPa

名　称	温度/℃												
	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
苯胺			2.418	6.058	13.53	27.50	51.65	90.78	150.8	238.7	362.1	531.6	756.3
二苯胺							1.546	3.377	6.820	12.87	22.90	38.71	62.52
N,*N*-二甲基苯胺				4.961	10.87	21.83	40.74	71.44	118.8	188.5	284.2	415.1	588.0
N,*N*-二乙基苯胺			0.947	2.428	5.565	11.60	22.35	40.24	68.33	110.4	170.9	254.9	368.0
N,*N*-二丙基苯胺						4.604	9.525	18.28	32.87	55.93	90.71	141.0	211.7
苯甲胺		0.555	1.655	4.250	9.672	19.94	37.85	67.09	112.2	184.5	289.2	436.0	635.9
邻甲苯胺									100.7	163.2	250.3	371.0	532.0
间甲苯胺									93.13	151.4	234.6	350.0	504.6
对甲苯胺									99.92	161.3	276.0	430.9	649.2
邻硝基苯胺						0.839	2.053	4.573	9.499	18.02	32.53	55.70	91.12
间硝基苯胺								2.353	5.035	10.01	18.66	32.92	55.30
对硝基苯胺[①]									2.020	4.238	8.296	15.29	26.78
甲酰胺			0.680	1.927	4.817	10.84	22.31	42.67	76.26	129.1	208.3	322.3	480.8
乙酰胺				1.373	3.483	7.941	16.54	31.91	57.64	98.41	160.0	249.2	374.0
丙烯酰胺				8.991	20.75	43.58	84.57	153.4	262.9	428.8	670.5	1011	1477
N,*N*-二甲基甲酰胺	1.253	3.534	8.688	19.09	38.19	70.68	122.5	200.7	313.5	470.2	680.8	956.3	1309
N,*N*-二甲基乙酰胺		2.134	5.455	12.39	25.54	48.50	86.00	143.8	228.8	348.8	512.2	728.8	1009
己内酰胺								1.385	3.002	6.033	11.35	20.18	34.13
油酰胺					1.728	3.449	6.375	11.06	18.16	28.40	42.64	61.74	86.64
硬脂酰胺					2.029	3.981	7.255	12.41	20.12	31.14	46.28	66.42	92.46

名　称	温度/℃												
	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯胺	1048	1417	1878	2445	3136	3973	4979						
二苯胺	97.07	145.6	211.8	299.8	414.4	560.7	744.4	971.9	1250	1588	1994	2479	3058
N,*N*-二甲基苯胺	811.0	1093	1447	1886	2425	3085							
N,*N*-二乙基苯胺	516.5	707.3	948.3	1248	1617	2067	2613						
N,*N*-二丙基苯胺	307.5	434.7	599.7	810.2	1075	1403	1809						
苯甲胺	900.7	1244	1680	2227	2904	3734	4744						
邻甲苯胺	741.7	1010	1348	1768	2288	2927	3713						
间甲苯胺	706.2	963.5	1286	1684	2171	2764	3481						
对甲苯胺	948.2	1349	1875	2553	3421								
邻硝基苯胺	143.2	217.1	319.1	456.2	636.3	868.6	1163	1531	1986	2542	3218	4034	
间硝基苯胺	89.00	137.9	206.7	300.8	426.4	590.3	800.5	1066	1395	1802	2296	2895	3614
对硝基苯胺[①]	44.55	71.32	110.1	164.6	238.9	338.1	467.7	633.9	843.4	1104	1425	1815	2285
甲酰胺	694.6	975.7	1337	1793	2360	3054	3897	4910	6122	7567			
乙酰胺	543.3	766.9	1056	1422	1879	2439	3121	3943	4926	6101			
丙烯酰胺	2101	2921	3985										
N,*N*-二甲基甲酰胺	1752	2300	2973	3792									
N,*N*-二甲基乙酰胺	1364	1808	2354	3022	3832								
己内酰胺	55.23	85.98	129.4	188.8	268.0								
油酰胺	118.2	157.7	205.7	263.3	331.7	411.8	504.7	611.8	734.6	874.7	1035	1217	
硬脂酰胺	125.3	165.9	215.1	273.9	343.2	424.0	517.7	625.1	748.0	888.0	1048	1229	

① 温度为 560℃、580℃、600℃时，其值分别为 2848kPa、3520kPa、4319kPa。

13.8 临界值和偏心因子

表 13.8.1 胺类的临界值(Ⅰ)

名　称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c/(L/mol)	Z_c
乙二胺	$C_2H_8N_2$	320	6290	292	0.206	0.26
己二胺	$C_6H_{16}N_2$	394	3240	273		0.25
乙醇胺	C_2H_7NO	363	6890	312	0.196	0.255
二乙醇胺	$C_4H_{11}NO_2$	433.4	4710	325	0.349	0.259
亚乙基亚胺	C_2H_5N	263.5	6850	281		0.235
甲胺	CH_5N	156.9	7456	222	0.140	0.292
乙胺	C_2H_7N	183	5622	253	0.178	0.264
丙胺	C_3H_9N	233.8	4741	254	0.233	0.267
异丙胺	C_3H_9N	203	5060	258	0.229	0.29
丁胺	$C_4H_{11}N$	251	4150	254	0.288	0.27
异丁胺	$C_4H_{11}N$	243	4250	258	0.284	0.28
甲乙胺	$C_4H_{11}N$	223.5	3708	243		
二甲胺	C_2H_7N	164.5	5308	241	0.187	0.273
二乙胺	$C_4H_{11}N$	233.5	3708	243	0.301	0.270
二丙胺	$C_6H_{15}N$	277.0	3140	249	0.407	0.28
二异丙胺	$C_6H_{15}N$	249	2990	249	0.418	0.280
二丁胺	$C_8H_{19}N$	323	2530	250	0.517	0.26
三甲胺	C_3H_9N	160.0	4070	233	0.254	0.287
三乙胺	$C_6H_{15}N$	262.0	3039	260	0.390	0.27
三丙胺	$C_6H_{15}N$	160.2	4072	233	0.576	
三丁胺	$C_{12}H_{27}N$	370	1820		0.735	
苯胺	C_6H_7N	426	5308	345	0.270	0.247
二苯胺	$C_{12}H_{11}N$	426	5308	340	0.539	0.243
甲苯胺	C_7H_9N	428	5200	304		0.315
邻甲苯胺	C_7H_9N	421	3750	312	0.343	0.222
间甲苯胺	C_7H_9N	436	4150	312	0.343	0.24
对甲苯胺	C_7H_9N	394	4360	354	0.346	0.23
N,N'-二甲苯胺	$C_8H_{11}N$	414	3630	293	0.465	0.262
N,N'-二乙苯胺	$C_{10}H_{15}N$	424.6	2760	285	0.556	0.248
N,N'-二丙苯胺	$C_{12}H_{19}N$	440	2300	280		0.246
丁替苯胺	$C_{10}H_{15}N$	448	2840		0.518	0.25
吡啶	C_5H_5N	346.8	5630	312		
邻硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	528.2	4420	357	0.406	0.257
间硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	558.7	4420	357	0.406	0.247
对硝基苯胺	$C_6H_6N_2O_2$	602.2	4420	357	0.406	0.235
三乙醇胺	$C_6H_{15}NO_3$	485.0	3590	352	0.472	0.241
甲酰胺	CH_3NO	482.9	7800	319	0.163	0.175
乙酰胺	C_2H_5NO	487.6	6600	313	0.215	0.197
丙烯酰胺	C_3H_5NO	354	4890	319	0.26	0.209
N,N-二甲基甲酰胺	C_3H_7NO	374	4460	276	0.262	0.22
N,N-二甲基乙酰胺	C_4H_9NO	385	4050	284	0.321	0.23
己内酰胺	$C_6H_{11}NO$	618	4770	333		0.210
油酰胺	$C_{18}H_{35}NO$	531	1326	258		0.217
硬脂酰胺	$C_{18}H_{37}NO$	526	1290	254		0.217

表 13.8.2 胺类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
甲胺	430.05	7460	0.154	0.321	三烯丙基胺	592	2460	0.521	0.26
仲丁胺	514.3	4000	0.31	0.29	三聚氰胺	1017	5860	0.445	0.308
叔丁胺	483.9	3840	0.293	0.28	ε-己内酰胺	806	4770	0.356	0.253
正戊胺	555	3580	0.365	0.283	六亚甲基二胺	660	3290	0.475	0.285
正壬胺	648	2360	0.577	0.253	六亚甲基四胺	837	3680	0.402	0.213
正己胺	584	3180	0.418	0.274	六亚甲基亚胺	624	4270	0.361	0.297
正辛胺	627	2580	0.524	0.259	1,2-丙二胺	587	5270	0.316	0.341
正癸胺	663	2180	0.629	0.249	丙烯亚胺	529	5420	0.208	0.256
十一胺	682	2020	0.682	0.243	四乙烯基戊胺	774	2530	0.636	0.25
十二胺	696	1880	0.735	0.239	四甲基乙二胺	569	2820	0.443	0.264
十四胺	722	1660	0.84	0.232	对苯二胺	796	5180	0.317	0.248
N-乙基苯胺	698.6	3580	0.426	0.263	对氨基二苯胺	867	3190	0.596	0.264
乙基苄胺	456.2	5620	0.207	0.307	对羟基乙酰苯胺(扑热息痛)	736	4260	0.452	0.315
乙腈胺	697	3050	0.441	0.232	对氯苯胺	754	4590	0.364	0.267
乙酰代乙酰苯胺	879	3030	0.564	0.234	对硝基二苯胺	814	2870	0.623	0.264
乙酰苯胺	825	3730	0.43	0.234	正丁基胺	531.9	4200	0.31	0.294
二乙基乙醇胺	592	3180	0.401	0.259	甲基乙醇胺	630	5220	0.253	0.252
2,6-二乙基苯胺	678	3120	0.533	0.295	甲基二乙醇胺	675	3880	0.368	0.254
二乙烯三胺	676	4220	0.342	0.257	*N*-甲基甲酰胺	721	5620	0.215	0.202
二丁胺	602.3	2570	0.512	0.263	*N*-甲基乙酰胺	718	4980	0.267	0.223
二丙胺	550	3140	0.402	0.276	2-甲基丙烯酰胺	741	5450	0.298	0.264
二戊胺	639	2120	0.629	0.251	*N* -甲基环己胺	622	3490	0.393	0.265
二甘醇胺	735	5900	0.3392	0.327	甲基苯胺	701.6	5200	0.373	0.333
二甲基乙醇胺	571.8	4140	0.3	0.261	*N*-甲酰苯胺	787	4110	0.382	0.24
二异丁胺	580	2570	0.524	0.279	苄胺	684	4320	0.373	0.283
二异丙醇胺	672	3600	0.454	0.293	邻乙基苯胺	704	3740	0.426	0.272
二环己胺	737	2520	0.619	0.255	邻苯二胺	781	5180	0.315	0.251
N,*N*-二苯基对苯二胺	1017	2310	0.817	0.223	邻氯苯胺	722	4590	0.364	0.278
N,*N*-二叔丙基乙烯基二胺	625	2160	0.686	0.285	邻硝基二苯胺	835	2870	0.623	0.258
3,4-二氯苯胺	800	4110	0.409	0.253	间苯二胺	824	5180	0.377	0.285
二烯丙基胺	556	3320	0.392	0.282	间氯苯胺	751	4590	0.364	0.268
4,4-二硝基二苯胺	926	2620	0.71	0.242	叔丁基甲酰胺	692	3560	0.383	0.237
4,4-二硝基三苯胺	946	2000	0.929	0.236	环己胺	615	4200	0.36	0.296
二聚氰胺	834	5340	0.329	0.253	*N*-氨乙基-乙醇胺	698	4460	0.328	0.252
N-丁基苯胺	721	2837.1	0.528	0.25	羟胺	574	13700	—	—
三乙烯二胺	655	3910	0.382	0.274	脱氢松香胺	863	1700	1.02	0.242
三乙烯基四胺	718	3170	0.482	0.256	联苯胺	929	3300	0.596	0.255
三戊胺	660	1500	0.893	0.244					

表 13.8.3 胺类的偏心因子

物料名	偏心因子	物料名	偏心因子	物料名	偏心因子
甲胺	0.2814	*N*,*N*-二甲基乙酰胺	0.3635	对甲基苯胺	0.4722
正丙胺	0.2798	*N*,*N*-二甲基苯胺	0.4022	对苯二胺	0.5386
正丁胺	0.3292	*N*,*N*-二叔丙基乙烯基二胺	0.6278	对氨基二苯胺	0.6940
异丁胺	0.3627	二异丁胺	0.4854	对羟基乙酰苯胺(扑热息痛)	0.7997
异丙胺	0.2759	二异丙胺	0.3883	对氯苯胺	0.4210
仲丁胺	0.2815	二异丙醇胺	1.3891	对硝基二苯胺	0.7655
叔丁胺	0.2748	二环己胺	0.5133	对硝基苯胺	0.7824
正戊胺	0.4070	二苯胺	0.5297	甲基乙醇胺	0.5855
正壬胺	0.6171	*N*,*N*-二苯基对苯二胺	0.8591	甲基二乙醇胺	1.1649
正己胺	0.4577	4,4-二硝基二苯胺	1.0247	2-甲基丙烯酰胺	0.4209
正辛胺	0.5694	4,4-二硝基三苯基胺	1.0900	*N* -甲基环己胺	0.3855
正癸胺	0.6664	3,4-二氯苯胺	0.4678	甲基苯胺	0.4750
十一胺	0.7043	二烯丙基胺	0.4483	*N*-甲基乙酰胺	0.4351
十二胺	0.7638	二聚氰胺	0.6924	*N*-甲基甲酰胺	0.4100
十四胺	0.8609	*N*-丁基苯胺	0.5439	*N*-甲酰苯胺	0.5449
乙二胺	0.4724	三乙胺	0.3162	甲酰胺	0.4124
乙基苄胺	0.2848	三乙烯二胺	0.4602	苄胺	0.4011
N -乙基苯胺	0.4149	三乙烯基四胺	0.9735	邻乙基苯胺	0.4620
乙腈胺	0.6532	三乙醇胺	1.2841	邻甲基苯胺	0.3842
乙酰代乙酰苯胺	0.7946	三丁胺	0.6943	邻苯二胺	0.5389
乙酰苯胺	0.5646	三丙胺	0.6994	邻氯苯胺	0.4213
乙酰胺	0.4210	三戊胺	0.8526	邻硝基二苯胺	0.7669
乙醇胺	0.4467	三甲胺	0.2062	邻硝基苯胺	0.7410
二乙基乙醇胺	0.7818	三烯丙基胺	0.4987	间甲基苯胺	0.4348
2,6 -二乙基苯胺	0.9117	2,4,6-三硝基苯甲基硝胺	1.2781	间苯二胺	0.5464
N,*N*-二乙基苯胺	0.4262	三聚氰胺	0.6946	间氯苯胺	0.4198
二乙基胺	0.3039	ε-己内酰胺	0.4760	间硝基苯胺	0.7297
二乙烯三胺	0.7002	六甲基膦酸酰胺	0	叔丁基甲酰胺	0.4491
二乙醇胺	0.9529	六亚甲基二胺	0.6351	环己胺	0.3604
二丁胺	0.5296	六亚甲基四胺	0.2994	苯胺	0.3775
二丙胺	0.4497	六亚甲基亚胺	0.3454	盐酸羟胺	0.0000
二戊胺	0.6767	1,2-丙二胺	0.4738	*N*-氨乙基-乙醇胺	1.0473
二甘醇胺	0.5598	丙烯亚胺	0.2566	羟胺	0.0000
二甲胺	0.2999	丙烯酰胺	0.4863	脱氢松香胺	0.7415
二甲基乙醇胺	0.7110	四乙烯基戊胺	1.2365	联苯胺	0.7347
二甲基甲酰胺	0.3177	四甲基乙二胺	0.3915		

13.9　比　热　容

表 13.9.1　胺类气体的定压比热容（Ⅰ）　　单位：J/(mol·K)

名　称	温度/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
甲胺		37.92	43.88	49.61	55.10	60.33	65.36	70.09	74.65
乙胺			63.18	73.02	82.23	90.85	98.93	106.5	113.5
丙胺		69.67	83.32	96.21	108.4	119.8	130.5	140.6	150.0
异丙胺		65.40	80.55	94.62	107.6	119.7	130.8	141.1	150.6
丁胺		85.58	103.1	119.7	135.5	150.5	164.7	178.2	191.1
异丁胺		89.85	107.4	124.0	139.7	154.4	168.2	181.2	193.2
二甲胺		48.61	59.29	69.38	78.88	87.88	96.34	104.3	111.7
三甲胺	46.52	62.72	77.96	92.24	105.6	118.1	129.8	140.7	150.8
二乙胺		82.19	99.69	116.3	131.9	146.6	160.5	173.5	185.7
三乙胺		108.0	134.7	159.6	182.9	204.5	224.6	243.2	260.4
二正丙胺	93.45	119.3	143.7	166.6	188.2	208.5	227.4	245.2	261.8
二异丙胺	76.28	105.8	133.4	159.2	183.2	205.5	226.2	245.4	263.1
二丁胺		154.5	185.8	215.2	242.8	268.6	292.9	315.6	336.7
乙二胺		84.41	95.12	105.5	115.6	125.1	134.2	142.9	151.0
亚乙基亚胺		31.88	42.79	52.88	62.17	70.76	78.63	85.83	92.44
己二胺		155.1	179.8	203.4	226.0	247.5	268.0	287.5	306.0
一乙醇胺		86.58	95.46	104.0	112.2	120.0	127.5	134.6	141.3
二乙醇胺		134.6	151.6	167.7	182.8	197.0	210.3	222.8	234.4
三乙醇胺		192.0	216.6	239.7	261.4	281.6	300.6	318.2	334.7

名　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲胺	78.92	83.02	86.88	90.52	93.95	97.18	100.2	103.0	105.6
乙胺	120.0	126.1	131.8	137.1	142.0	146.6	150.9	154.9	158.6
丙胺	158.8	167.0	174.6	181.7	188.3	194.4	200.1	205.4	210.2
异丙胺	159.3	167.5	175.0	182.0	188.4	194.6	200.3	205.7	211.0
丁胺	203.4	215.2	226.5	237.4	248.0	258.3	268.3	278.2	287.9
异丁胺	204.4	214.7	224.2	232.9	240.8	247.9	254.3	259.9	264.8
二甲胺	118.7	125.3	131.4	137.1	142.4	147.2	151.8	156.0	159.9
三甲胺	160.2	168.9	176.9	184.4	191.2	197.5	203.2	208.5	213.3
二乙胺	197.1	207.7	217.7	226.9	235.4	243.3	250.5	257.2	263.2
三乙胺	276.4	291.1	304.7	317.2	328.8	339.5	349.4	358.6	367.1
二正丙胺	277.2	291.7	305.1	317.5	329.1	339.8	349.7	358.9	367.4
二异丙胺	279.5	294.6	308.4	321.2	332.9	343.5	353.3	362.2	370.4
二丁胺	356.5	374.8	391.9	407.8	422.5	436.1	448.7	460.3	471.1
乙二胺	158.6	165.6	172.0	177.8	182.9	187.3	191.0	194.0	196.2
亚乙基亚胺	98.52	104.0	109.1	113.7	117.9	121.8	125.4	128.6	131.7
己二胺	323.6	340.3	356.2	371.2	385.3	398.7	411.2	423.0	434.1
一乙醇胺	147.5	153.4	158.9	163.9	168.5	172.6	176.3	179.4	182.1
二乙醇胺	245.3	255.4	264.9	273.6	281.8	289.3	296.3	302.8	308.8
三乙醇胺	349.9	364.1	377.2	389.3	400.5	410.9	420.4	429.1	437.1

表 13.9.2 胺类气体的定压比热容（Ⅱ） 单位：J/(mol·K)

名 称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
苯胺	89.60	109.2	127.1	143.2	157.8	170.8	182.5	193.1
二苯胺	139.2	174.2	206.7	236.8	264.6	290.4	314.1	335.9
N,*N*-二甲基苯胺	117.4	143.7	168.1	190.7	211.5	230.7	248.3	264.5
N,*N*-二乙基苯胺	159.5	192.3	222.7	250.9	277.0	301.1	323.3	343.7
N,*N*-二丙基苯胺	201.6	240.8	277.2	311.1	342.5	371.5	398.3	423.0
苯甲胺	98.60	120.8	141.5	160.6	178.2	194.5	211.6	223.2
邻甲苯胺	107.9	128.5	147.8	165.8	182.5	198.1	212.5	225.8
间甲苯胺	107.8	128.4	147.7	165.7	182.5	198.1	212.5	225.8
对甲苯胺	107.9	128.5	147.8	165.8	182.5	198.1	212.5	225.8
邻硝基苯胺	112.6	133.3	152.4	170.2	186.6	201.8	215.6	228.2
间硝基苯胺	112.6	133.3	152.4	170.2	186.6	201.8	215.6	228.2
对硝基苯胺	112.6	133.3	152.4	170.2	186.6	201.8	215.6	228.2
甲酰胺		56.61	60.92	65.23	69.42	73.48	77.37	81.01
乙酰胺		79.51	87.34	94.75	101.7	108.3	114.5	120.2
N,*N*-二甲基甲酰胺	81.22	94.16	106.3	117.8	128.6	138.7	148.0	156.8
N,*N*-二甲基乙酰胺	100.2	117.0	132.7	147.3	160.8	173.4	185.0	195.7
己内酰胺	141.0	162.7	182.9	201.6	219.0	235.0	249.8	263.4
硬脂酰胺	408.1	467.8	523.9	576.4	625.5	671.4	714.2	754.0

名 称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯胺	202.5	210.9	218.5	225.4	231.7	237.4	242.8	248.0
二苯胺	356.0	374.3	391.2	406.7	420.9	434.0	446.1	457.2
N,*N*-二甲基苯胺	279.3	292.7	305.0	316.1	326.2	335.3	343.5	351.0
N,*N*-二乙基苯胺	362.5	379.6	395.2	409.5	422.4	434.3	445.0	454.7
N,*N*-二丙基苯胺	445.6	466.5	485.5	502.9	518.7	533.2	546.4	558.4
苯甲胺	235.8	247.3	257.7	267.2	275.9	283.7	290.8	297.3
邻甲苯胺	238.0	249.1	259.2	268.2	276.4	283.6	289.9	295.4
间甲苯胺	237.9	249.0	259.1	268.2	276.3	283.5	289.9	295.3
对甲苯胺	238.0	249.1	259.2	268.2	276.4	283.6	289.9	295.4
邻硝基苯胺	239.7	250.0	259.2	267.4	274.6	280.8	286.2	290.7
间硝基苯胺	239.7	250.0	259.2	267.4	274.6	280.8	286.2	290.7
对硝基苯胺	239.7	250.0	259.2	267.4	274.6	280.8	286.2	290.7
甲酰胺	84.45	87.50	90.23	92.57	94.45	95.84	96.67	96.92
乙酰胺	125.5	130.3	134.7	138.7	142.2	145.2	147.8	149.9
N,*N*-二甲基甲酰胺	164.8	172.1	178.9	184.9	190.4	195.2	199.4	203.0
N,*N*-二甲基乙酰胺	205.6	214.6	222.9	230.6	237.6	243.9	249.8	255.1
己内酰胺	275.9	287.3	297.8	307.4	316.1	324.0	331.2	337.8
硬脂酰胺	790.8	824.9	856.4	885.3	911.9	936.2	958.4	978.6

表 13.9.3 胺类液体的比热容（Ⅰ） 单位：J/(mol·K)

名称	温度/K											
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120
甲胺		100.1	100.8	101.4	102.7	106.1	110.5	115.3	119.6			
乙胺		109.9	112.9	115.7	118.6	121.6	125.0	129.1	134.2	140.6	148.8	159.3
丙胺		130.3	132.8	136.0	139.9	144.3	149.3	154.9	159.3	163.5	169.6	176.5
异丙胺				130.6	135.4	140.7	146.5	152.9	160.1	168.0	177.3	188.7
丁胺				164.8	169.5	174.9	180.8	187.3	194.4	202.0	210.4	219.8
异丁胺		155.0	158.6	163.0	168.1	173.7	179.7	186.4	193.5	201.2	209.6	219.1
二甲胺		124.4	130.2	133.7	135.1	136.4	139.7	145.4	151.9	158.6		
三甲胺	116.1	117.8	119.9	122.7	126.9	131.3	136.1	142.9	150.5	159.5	171.3	
二乙胺				152.2	158.0	163.6	169.3	175.2	181.6	188.6	196.6	205.8
三乙胺								217.6	227.2	237.1	247.4	258.3
二正丙胺			205.1	211.2	218.0	225.4	233.3	241.7	250.5	256.1	261.2	269.6
二异丙胺				188.0	196.8	206.0	215.6	225.5	235.9	246.7	251.5	261.6
二丁胺			262.3	269.8	278.1	287.0	296.4	306.3	316.6	318.7	328.3	337.9
乙二胺							174.7	178.7	182.8	186.9	191.3	196.0
亚乙基亚胺					95.3	97.9	100.4	102.9	105.6	108.6	112.6	118.0
己二胺									306.7	314.3	322.4	330.9
一乙醇胺							205.0	204.8	205.1	205.8	206.9	208.3
二乙醇胺								329.4	329.2	329.7	330.7	332.2
三乙醇胺①								449.1	449.0	449.8	451.3	453.3
名称	温度/K											
	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
乙胺	172.8											
丙胺	185.0	196.5	215.3									
异丙胺	204.5											
丁胺	230.6	243.7										
异丁胺	229.9	243.4										
二乙胺	216.6	229.5	244.9									
三乙胺	269.8	282.4	290.4	298.9	318.1							
二正丙胺	278.5	288.1	298.9	311.8	329.5							
二异丙胺	272.5	284.6	299.4	320.1								
二丁胺	347.8	357.8	368.3	379.4	391.7	406.0	424.6					
乙二胺	201.2	207.0	213.5	221.1	229.9	240.1	252.0					
亚乙基亚胺	124.1	131.3	140.6	153.6								
己二胺	335.7	336.4	344.1	352.0	360.2	368.9	378.2	388.6	400.8	416.3	438.9	
一乙醇胺	210.2	212.4	215.0	218.2	222.1	227.0	233.4	242.5	256.7	283.6		
二乙醇胺	334.1	336.5	339.1	342.2	345.6	349.6	354.0	359.3	365.6	373.5	384.1	399.5
三乙醇胺①	455.8	458.7	462.1	465.7	469.7	474.1	478.8	483.9	489.6	495.9	503.3	512.1

① 温度为380℃、400℃时，其值分别为523.3J/(mol·K)、538.5J/(mol·K)。

表 13.9.4 胺类液体的比热容（Ⅱ） 单位：J/(mol·℃)

名称	温度/℃												
	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220
苯胺		187.1	190.3	194.2	197.3	201.2	204.7	208.6	213.3	218.8	223.0	227.1	233.2
二苯胺									318.3	329.6	340.6	351.4	361.9
N,*N*-二甲基苯胺			210.0	218.0	226.2	234.6	243.1	251.8	260.5	269.4	278.5	286.3	295.1
N,*N*-二乙基苯胺			256.4	268.8	280.8	292.4	303.8	314.8	325.6	336.3	347.0	357.6	368.4
N,*N*-二丙基苯胺				325.8	340.6	355.0	369.1	382.7	396.1	409.3	422.2	435.1	448.1
苯甲胺	186.5	187.9	194.0	200.2	206.5	212.9	219.3	225.7	232.1	238.6	245.1	251.6	258.2
邻甲苯胺				204.9	210.9	217.3	223.8	230.6	235.0	239.2	245.6	252.0	258.5
间甲苯胺							221.1	227.9	234.7	241.4	248.2	255.0	262.1
对甲苯胺								251.8	260.0	268.3	276.8	285.6	294.8
邻硝基苯胺									254.7	261.7	268.6	275.4	282.1
间硝基苯胺											268.2	274.8	281.4
对硝基苯胺												274.2	280.6
甲酰胺			123.3	124.8	126.3	127.7	129.1	130.5	132.0	133.6	135.2	137.0	139.0
乙酰胺							157.8	160.5	163.1	165.8	168.5	171.4	174.4
丙烯酰胺							160.1	159.6	159.3	159.1	159.3	159.8	160.9
N,*N*-二甲基甲酰胺①	155.1	159.8	164.9	170.2	175.8	181.7	187.8	194.1	200.7	207.5	214.7	222.2	230.1
N,*N*-二甲基乙酰胺	168.3	172.9	177.7	182.7	187.7	192.9	198.1	203.3	208.6	214.0	219.6	225.3	231.3
己内酰胺						261.1	266.7	272.3	277.9	283.4	289.0	294.5	299.9
油酰胺						751.8	796.8	842.8	889.6	937.3	985.9	1035	1086
硬脂酰胺								606.7	626.9	646.7	666.1	685.0	703.5

名称	温度/℃												
	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480
苯胺	239.6	246.5	253.9	262.0	271.0	280.9	292.1	304.6					
二苯胺	372.3	382.6	392.8	403.1	413.4	423.9	434.6	445.7	457.2	469.1	481.7	494.9	509.2
N,*N*-二甲基苯胺	304.3	314.1	324.4	335.4	347.4	360.4	374.8						
N,*N*-二乙基苯胺	379.4	390.8	402.6	415.1	428.3	442.4	457.7						
N,*N*-二丙基苯胺	461.1	474.3	487.8	501.9	516.4	531.7	547.9	565.2	583.6				
苯甲胺	265.0	272.0	279.5	287.6	296.9	308.2	323.5	348.0					
邻甲苯胺	265.2	272.3	279.8	288.1	297.7	309.8	326.9						
间甲苯胺	269.5	277.2	285.5	294.4	304.0	314.6	326.3	339.2	353.4				
对甲苯胺	304.6	315.0	326.3	338.6	352.1	366.9	383.3						
邻硝基苯胺	288.8	295.5	302.4	309.4	316.7	324.3	332.3	340.8	349.8	359.6	370.1	381.5	394.0
间硝基苯胺②	287.9	294.4	300.9	307.5	314.2	321.2	328.4	336.0	344.0	352.5	361.6	371.4	382.0
对硝基苯胺③	287.0	293.2	299.4	305.5	311.7	318.0	324.5	331.1	338.0	345.2	352.9	360.9	369.6
甲酰胺	141.3	143.9	147.0	150.5	154.7	159.5	165.1	171.6	179.2				
乙酰胺	177.6	181.1	185.0	189.3	194.1	199.6	205.8	212.9	220.9	230.1	240.5		
丙烯酰胺	162.9	166.6	173.4	187.0									
N,*N*-二甲基甲酰胺	238.9	248.5	259.9	274.1	294.5								
N,*N*-二甲基乙酰胺	237.7	244.8	253.1	263.3	277.5								
己内酰胺	305.3	310.7	316.1	321.3	326.5	331.8	337.0	342.4					
油酰胺	1137	1189	1243	1297	1353	1409	1467	1526	1587	1650			
硬脂酰胺	721.6	739.3	756.7	773.8	788.5	807.3	823.9	840.6	857.7	875.6	895.3		

① 温度为−60℃、−40℃时，其值分别为 147.0J/(mol·℃)、150.8J/(mol·℃)。

② 温度为 500℃、520℃时，其值分别为 393.5J/(mol·℃)、406.0J/(mol·℃)。

③ 温度为 500℃、520℃、540℃、560℃时，其值分别为 378.9J/(mol·℃)、388.8J/(mol·℃)、399.6J/(mol·℃)、411.3J/(mol·℃)。

表 13.9.5　尿素的比热容　　　　单位：J/(mol·K)

温度/K	c_p	温度/K	c_p	温度/K	c_p	温度/K	c_p	温度/K	c_p
20	5.066	60	28.43	100	41.32	180	61.80	260	82.86
25	8.332	65	30.48	110	43.79	190	64.31	270	85.58
30	11.68	70	32.36	120	46.35	200	67.07	280	88.30
35	14.99	75	34.08	130	48.86	210	69.67	290	90.94
40	18.09	80	35.76	140	51.41	220	72.26	298.16	93.20
45	21.02	85	37.30	150	53.93	230	74.82	300	93.20
50	23.66	90	38.73	160	56.56	240	77.41	310	96.38
55	26.13	95	40.07	170	59.16	250	80.14	320	99.52

表 13.9.6　尿素水溶液的比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

温度/℃	尿素浓度(质量分数)/%								
	0.5	1	2	3	4	5	6	8	10
2	4.169	4.152	4.117	4.085	4.054	4.022	3.991	3.930	3.874
5	4.171	4.154	4.121	4.089	4.057	4.027	4.000	3.943	3.888
10	4.171	4.156	4.126	4.097	4.066	4.035	4.008	3.954	3.900
20	4.173	4.159	4.130	4.102	4.075	4.051	4.025	3.972	3.920
30	4.174	4.160	4.136	4.110	4.081	4.055	4.034	3.988	3.933
40	4.175	4.161	4.137	4.110	4.086	4.065	4.042	3.991	3.940
温度/℃	尿素浓度(质量分数)/%								
	12	15	20	25	30	35	40	45	50
2	3.826	3.749	3.615	3.505	3.394	$3.333^{32.6}$			
5	3.839	3.762	3.629	3.517	3.407	3.299	$3.228^{38.7}$		
10	3.851	3.778	3.651	3.537	3.429	3.320	$3.249^{38.7}$		
20	3.872	3.800	3.679	3.567	3.459	3.355	3.253	3.157	
30	3.888	3.819	3.697	3.590	3.484	3.381	3.282	3.182	3.087
40	3.897	3.827	3.709	3.608	3.501	3.399	3.304	3.203	3.110

表 13.9.7　乙醇胺水溶液的定压比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃						
	10	30	50	70	90	110	130
15%一乙醇胺	0.950	0.980	0.992	1.013	1.015	1.017	
30%一乙醇胺	0.904	0.932	0.946	0.963	0.967	0.963	
15%二乙醇胺		3.412	3.412	3.446	3.454	3.462	3.471
30%二乙醇胺		3.211	3.211	3.253	3.274	3.316	3.354

表 13.9.8　聚酰亚胺的比热容　　　　单位：kJ/(kg·K)

温度/K	20	40	60	80	100	120	140
c_p	0.196	0.200	0.325	0.415	0.548	0.604	0.666
温度/K	160	180	200	220	240	260	267
c_p	0.760	0.802	0.900	1.020	1.077	1.195	1.312

表 13.9.9　固态胺的比热容　　　　单位：kJ/(kg·℃)

名称	温度/℃	计算式	名称	温度/℃	比热容
邻硝基苯胺	−160～熔点	$1.13+0.00385t$	双氰胺	0～204	1.91
间硝基苯胺	−160～熔点	$1.15+0.00396t$	苯胺	—	3.10
对硝基苯胺	−160～熔点	$1.16+0.00418t$	二苯胺	26	1.41
羟基-*N*-乙酰苯胺	41～熔点	$1.041+0.00645t$	三聚氰胺	40	1.47
			尿素	20	1.34
			对甲苯胺	1.41^{0},1.62^{20},1.84^{40}	

13.10 热 导 率

表 13.10.1 胺类气体的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m・K)

名 称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
甲胺	9.288	12.76	16.82	21.59	27.03	33.26	40.38	48.53	57.32
乙胺	7.531	11.25	15.56	20.50	26.02	32.13	38.79	46.02	53.56
丙胺	7.950	11.84	16.32	21.34	26.82	32.64	38.79	45.19	51.88
异丙胺	6.862	10.25	14.18	18.66	23.68	29.25	35.31	41.84	48.95
丁胺		8.828	12.13	15.86	19.92	24.31	28.95	33.81	38.91
异丁胺	6.443	9.456	12.97	16.86	21.09	25.61	30.38	35.27	40.33
二甲胺	8.201	12.09	16.57	21.59	27.03	32.80	38.87	45.19	51.46
三甲胺	7.782	11.59	16.02	21.09	26.78	33.05	39.92	47.28	55.23
二乙胺		10.67	14.77	19.41	24.64	30.42	36.74	43.51	51.04
三乙胺	6.318	9.414	13.05	17.15	21.80	26.90	32.47	38.49	44.77
二正丙胺		10.25	14.23	18.66	23.56	28.79	34.31	40.04	46.02
二异丙胺	5.899	8.786	12.18	16.07	20.38	25.15	30.33	35.98	41.84
二丁胺		7.238	9.958	13.05	16.40	20.04	23.85	27.82	31.92
乙二胺			12.01	15.82	20.04	24.77	29.87	35.44	41.38
亚乙基亚胺	5.481	8.954	13.01	17.61	22.68	28.16	33.93	40.00	46.44
己二胺				10.96	14.39	18.41	23.01	28.28	34.23
一乙醇胺			10.92	14.39	18.45	23.14	28.53	34.60	41.42
二乙醇胺			8.452	11.34	14.77	18.79	23.35	28.58	34.48
三乙醇胺			6.778	9.205	12.05	15.36	19.20	23.51	28.45

名 称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
甲胺	67.36	78.66	90.79	104.2	119.2	135.6	153.1	172.0
乙胺	61.92	70.71	79.91	89.96	100.0	107.1	122.2	133.9
丙胺	58.58	65.27	71.96	78.66	85.35	92.05	98.74	105.4
异丙胺	56.48	64.43	72.80	81.59	91.21	100.8	110.9	121.8
丁胺	44.35	49.37	55.23	60.67	66.53	72.38	78.24	84.10
异丁胺	45.61	50.63	55.65	60.67	65.69	70.71	75.31	79.91
二甲胺	58.16	64.43	71.13	77.82	84.10	90.79	97.07	103.3
三甲胺	63.60	72.80	82.42	92.47	102.9	114.2	125.5	137.7
二乙胺	58.58	66.94	75.73	84.94	94.98	105.0	115.5	126.8
三乙胺	51.88	58.99	66.94	75.31	83.68	92.88	102.1	112.1
二正丙胺	51.88	58.16	64.43	70.71	76.57	82.84	88.70	94.98
二异丙胺	48.53	55.23	62.76	70.29	78.24	86.61	95.40	104.6
二丁胺	36.11	40.38	44.77	48.95	53.14	57.74	61.92	66.11
乙二胺	47.70	54.39	61.50	69.04	76.99	85.35	94.14	102.9
亚乙基亚胺	52.30	58.58	64.85	71.13	76.99	82.84	88.70	94.56
己二胺	40.92	48.53	56.48	65.69	75.73	86.61	98.32	110.9
一乙醇胺	48.95	57.32	66.94	76.99	88.28	100.4	113.8	128.0
二乙醇胺	41.05	48.53	56.48	65.27	74.89	85.77	97.07	109.6
三乙醇胺	33.93	40.00	46.86	53.97	62.34	71.13	80.75	90.79

表 13.10.2　胺类气体的热导率（Ⅱ）　　　单位：mW/(m·K)

名　称	温度/K							
	250	300	350	400	450	500	550	600
苯胺		8.828	11.84	15.10	18.58	22.22	25.94	29.75
二苯胺			8.494	11.05	13.81	16.78	19.92	23.14
N,*N*-二甲基苯胺		8.033	10.84	13.85	17.15	20.63	24.27	28.03
N,*N*-二乙基苯胺	5.481	7.824	10.42	13.26	16.36	19.62	23.05	26.61
N,*N*-二丙基苯胺	5.439	7.657	10.21	12.97	15.94	19.12	22.43	25.86
苯甲胺	5.816	8.410	11.38	14.64	18.16	21.88	25.73	29.75
邻甲苯胺		8.242	10.96	13.93	17.15	20.59	24.14	27.82
间甲苯胺	5.858	8.242	10.96	13.93	17.15	20.59	24.14	27.82
对甲苯胺			10.96	13.93	17.15	20.54	24.10	27.78
邻硝基苯胺			8.870	11.17	13.64	16.28	19.00	21.84
间硝基苯胺				10.71	13.10	15.61	18.24	20.92
对硝基苯胺					12.34	14.73	17.20	19.75
甲酰胺		8.577	10.59	12.80	15.10	17.57	20.17	22.84
乙酰胺				18.03	21.63	25.44	29.37	33.43
丙烯酰胺				16.57	19.92	23.43	27.11	30.92
N,*N*-二甲基甲酰胺	6.945	9.665	12.84	16.40	20.46	24.89	29.75	35.06
N,*N*-二甲基乙酰胺		8.870	11.55	14.48	17.61	20.96	24.43	27.99
己内酰胺			14.94	18.62	22.55	26.74	31.05	35.56
油酰胺			11.46	15.19	19.54	24.52	30.21	36.57
硬脂酰胺				10.54	12.84	15.27	17.87	20.50
名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
苯胺	33.60	37.49	41.34	45.19	48.95	52.72	56.48	60.67
二苯胺	26.44	29.83	33.26	36.74	40.21	43.51	47.28	50.63
N,*N*-二甲基苯胺	31.88	35.86	39.92	43.93	47.70	51.46	55.23	58.99
N,*N*-二乙基苯胺	30.29	34.02	37.87	41.63	45.19	48.95	52.72	56.07
N,*N*-二丙基苯胺	29.37	33.01	36.74	40.42	43.93	47.70	51.04	54.81
苯甲胺	33.85	37.99	42.26	46.44	50.63	54.81	58.58	62.76
邻甲苯胺	31.59	35.40	39.20	43.10	46.86	50.63	53.97	57.74
间甲苯胺	31.59	35.44	39.25	43.10	46.86	50.63	54.39	57.74
对甲苯胺	31.51	35.31	39.08	42.68	46.44	50.21	53.97	57.32
邻硝基苯胺	24.73	27.66	30.59	33.56	36.53	39.41	42.26	44.77
间硝基苯胺	23.68	26.48	29.33	32.17	34.98	37.82	40.50	43.10
对硝基苯胺	22.34	25.02	27.70	30.33	33.01	35.69	38.28	40.79
甲酰胺	25.61	28.41	31.21	34.02	36.69	39.20	41.46	43.51
乙酰胺	37.53	41.71	46.02	50.21	54.39	58.16	62.34	65.69
丙烯酰胺	34.81	38.79	42.68	46.86	51.04	54.81	58.99	62.76
N,*N*-二甲基甲酰胺	40.84	46.86	53.56	60.25	67.36	74.89	82.84	90.79
N,*N*-二甲基乙酰胺	31.71	35.52	39.33	43.10	46.86	50.63	53.97	57.32
己内酰胺	40.17	44.77	49.79	54.39	58.99	63.60	67.78	72.38
油酰胺	43.51	51.46	60.25	69.87	79.91	91.21	103.3	116.3
硬脂酰胺	23.22	26.02	28.83	31.67	34.52	37.32	40.17	43.10

表 13.10.3 胺类液体的热导率（Ⅰ） 单位：mW/(m·℃)

名称	温度/K												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲胺		302.1	266.9	237.2	212.1	191.2	173.6	159.4	147.7	138.1	129.7	121.3	109.2
乙胺		233.9	210.5	190.4	172.8	157.7	144.3	133.1	123.4	114.6	107.1	100.4	93.30
丙胺		229.7	209.2	191.6	176.1	162.3	149.8	138.9	128.9	120.1	112.1	105.0	98.32
异丙胺		195.4	178.7	164.0	151.0	138.1	128.9	119.7	111.3	103.8	97.07	90.79	84.94
丁胺				187.9	172.8	159.8	148.5	138.1	128.9	120.5	112.5	105.0	97.91
异丁胺		205.9	189.1	174.5	161.5	149.8	139.3	129.7	121.3	113.4	105.9	99.16	93.72
二甲胺		207.5	198.3	188.7	178.7	168.2	157.3	146.0	133.9	121.3	107.5	92.05	74.06
三甲胺	187.9	179.9	171.5	163.2	154.4	145.2	135.6	125.5	114.6	103.3	91.21	77.40	60.67
二乙胺				163.6	156.9	149.8	142.7	135.1	127.2	119.2	110.9	101.7	92.47
三乙胺	164.0	158.6	153.6	148.1	142.7	137.2	131.4	125.5	119.7	113.4	107.1	100.0	93.30
二正丙胺			158.6	153.6	148.1	142.7	136.8	131.0	125.1	119.2	113.0	106.3	99.58
二异丙胺		158.2	152.7	147.3	141.8	136.0	130.1	123.8	117.6	111.3	104.2	97.07	89.54
二丁胺			151.9	147.7	143.1	138.5	133.5	128.9	123.8	118.8	113.8	108.4	102.9
乙二胺							233.0	215.1	199.6	186.2	174.1	163.6	154.0
亚乙基亚胺			213.8	206.7	199.2	191.2	183.3	175.3	166.9	158.2	149.4	139.7	130.1
己二胺									149.4	141.4	133.9	126.8	120.1
一乙醇胺							191.2	184.9	178.7	172.4	165.7	159.0	152.3
二乙醇胺①								168.2	163.6	159.0	154.0	149.0	143.9
三乙醇胺②								157.3	153.6	149.4	145.6	141.4	137.2

名称	温度/K												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙胺	84.52												
丙胺	92.05	84.94	76.15										
异丙胺	78.66	70.29											
丁胺	91.63	85.35	79.91	76.99									
异丁胺	87.03	81.17	74.48	66.11									
二甲胺	49.37												
三甲胺	36.53												
二乙胺	82.01	70.71	56.90	37.82									
三乙胺	85.77	77.82	69.04	59.41	47.70	30.96							
二正丙胺	92.05	84.52	76.57	67.36	57.32	45.19							
二异丙胺	81.59	73.22	63.60	52.72	38.74								
二丁胺	97.07	91.21	84.94	78.24	71.13	63.60	54.81	44.77	30.46				
乙二胺	145.2	136.8	129.7	123.0	117.6	113.8							
亚乙基亚胺	119.7	108.8	96.65	83.68	67.78	45.61							
己二胺	113.8	107.9	102.5	97.07	91.63	86.61	81.59	76.15	71.13	65.27	58.16	48.95	
一乙醇胺	145.2	137.7	130.1	122.2	113.8	105.0	95.81	85.77	74.48	61.09	41.84		
二乙醇胺①	138.5	133.5	127.6	122.2	116.3	110.5	104.2	97.49	90.79	83.26	75.31	66.94	57.32
三乙醇胺②	133.1	128.4	124.3	119.7	114.6	110.0	105.0	100.0	94.56	89.12	83.26	77.40	70.71

① 温度为 420℃时，其值为 45.19mW/(m·℃)；

② 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为 63.60mW/(m·℃)、56.07mW/(m·℃)、46.86mW/(m·℃)、34.27mW/(m·℃)。

表 13.10.4　胺类液体的热导率（Ⅱ）　　单位：mW/(m·℃)

名　称	温度/℃														
	-40	-20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯胺			154.8	150.6	146.4	142.3	138.1	133.9	129.3	124.7	120.1	115.5	110.5	105.4	100.4
二苯胺						122.2	119.2	116.7	113.8	110.9	107.9	104.6	101.7	98.74	95.40
N,*N*-二甲基苯胺				136.4	132.6	128.4	124.7	120.5	116.3	112.1	107.9	103.3	98.74	94.14	89.12
N,*N*-二乙基苯胺		134.7	131.4	128.0	124.7	120.9	117.6	113.8	110.0	106.3	102.1	97.91	93.72	89.54	85.35
N,*N*-二丙基苯胺				123.8	120.5	117.2	113.8	110.5	106.7	103.3	99.58	95.81	92.05	88.28	84.10
苯甲胺	155.2	151.5	147.7	143.9	139.7	136.0	131.8	127.6	123.4	119.2	115.1	110.5	105.9	100.8	96.23
邻甲苯胺			186.2	177.0	168.6	160.7	152.7	145.6	138.9	132.2	125.9	120.1	114.6	109.2	103.8
间甲苯胺		196.2	186.2	177.4	168.6	160.7	153.1	146.0	139.3	133.1	126.8	120.9	115.5	110.0	105.0
对甲苯胺						141.8	136.8	132.2	127.6	122.6	117.6	112.1	106.7	101.3	95.40
邻硝基苯胺							129.3	126.4	123.0	119.7	116.3	113.0	111.3	105.9	102.5
间硝基苯胺									125.1	121.8	118.8	115.9	112.5	109.2	105.9
对硝基苯胺①											122.6	119.2	116.3	113.4	110.0
甲酰胺				315.9	313.4	310.9	307.5	304.2	300.8	297.1	292.9	289.1	284.9	281.2	277.0
乙酰胺								213.8	212.5	210.9	209.2	207.5	205.0	202.9	200.8
丙烯酰胺								359.4	349.8	340.2	330.5	320.1	308.8	297.5	284.9
N,*N*-二甲基甲酰胺②	180.7	175.7	170.7	165.7	160.7	155.2	149.8	144.3	138.9	133.1	127.2	120.9	114.6	107.9	101.3
N,*N*-二甲基乙酰胺			159.4	154.8	150.2	145.6	140.6	135.6	130.5	125.5	120.1	114.6	108.8	102.9	96.65
己内酰胺							126.4	122.2	117.6	113.0	108.4	103.8	99.16	93.72	88.70
油酰胺							101.7	100.4	98.74	97.49	95.81	94.56	92.88	91.21	89.54
硬脂酰胺									103.3	101.7	100.0	98.32	97.07	95.40	93.30

名　称	温度/℃														
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯胺	94.98	89.54	83.68	77.40	70.71	63.60	55.65	46.86	34.18						
二苯胺	92.05	88.70	85.35	81.59	78.24	74.48	70.29	66.53	61.92	57.74	52.72	47.70	41.80	35.02	25.56
N,*N*-二甲基苯胺	84.10	78.66	73.22	67.36	61.09	53.97	46.02	36.44							
N,*N*-二乙基苯胺	80.75	75.73	70.71	65.69	59.83	53.56	46.86	39.04	28.07						
N,*N*-二丙基苯胺	79.91	75.31	70.71	66.11	61.09	55.65	49.79	43.10	35.19	23.60					
苯甲胺	90.79	85.77	79.91	74.06	68.20	61.50	53.97	45.19	34.06						
邻甲苯胺	98.74	94.14	89.12	84.52	79.50	74.06	67.78	59.41							
间甲苯胺	100.0	95.40	90.79	86.19	81.17	76.57	71.13	64.85	55.65						
对甲苯胺	89.54	83.26	76.15	69.04	61.09	52.30	41.05								
邻硝基苯胺	98.74	94.98	90.79	87.03	82.84	78.66	74.06	69.45	64.43	59.41	53.56	47.28	40.17	30.75	0.00
间硝基苯胺	102.1	98.74	94.98	91.21	87.45	83.68	79.50	75.31	70.71	66.11	61.09	55.65	50.21	43.51	35.86
对硝基苯胺①	106.7	103.8	100.4	96.65	93.30	89.54	85.77	82.01	78.24	74.06	69.87	65.27	60.67	55.65	50.21
甲酰胺	273.2	269.9	266.5	263.2	259.8	256.5	252.7	247.7	241.4	231.8	215.1				
乙酰胺	198.3	195.8	193.3	190.8	187.9	184.9	181.6	177.4	172.4	164.8	153.6				
丙烯酰胺	271.5	256.5	239.7	218.8	190.0										
N,*N*-二甲基甲酰胺②	93.72	86.19	77.82	69.04	58.58	46.02									
N,*N*-二甲基乙酰胺	90.37	83.26	76.15	68.20	59.41	49.37	35.44								
己内酰胺	83.26	77.40	71.55	64.85	57.74	49.79	40.42								
油酰胺	87.86	86.19	84.52	82.42	80.33	78.24	76.15	73.64	71.13	68.62	65.27	61.92	57.32	50.21	
硬脂酰胺	91.63	89.96	87.86	85.77	83.68	81.59	79.08	76.57	74.06	71.13	67.78	63.60	58.58	0.00	

① 温度为 560℃、580℃、600℃时，其值分别为 43.93mW/(m·℃)、36.86mW/(m·℃)、26.28mW/(m·℃)。

② 温度为－60℃时，其值为 185.4mW/(m·℃)。

表 13.10.5　一乙醇胺水溶液的热导率　　单位：W/(m·℃)

浓度/%	温度/℃						
	20	30	40	50	60	70	80
8	0.544	0.556	0.567	0.579	0.590	0.601	0.610
18	0.490	0.501	0.513	0.522	0.532	0.542	0.549

表 13.10.6 尿素水溶液的热导率 单位：W/(m·℃)

温度/℃	浓度(质量分数)/% 0	20	40	60	80	温度/℃	浓度(质量分数)/% 40	60	80	90	95	100
20	0.599	0.558	0.523			100	0.595	0.550	0.502			
30	0.614	0.572	0.536			105	0.599	0.553	0.501	0.483		
40	0.626	0.586	0.547	0.517		110		0.554	0.499	0.480		
50	0.639	0.597	0.557	0.523		115			0.496	0.477		
60	0.651	0.606	0.566	0.529		120			0.493	0.471	0.457	
70	0.660	0.611	0.573	0.535		125				0.466	0.451	
80	0.668	0.622	0.580	0.540	0.503	130				0.459	0.443	
90	0.675	0.629	0.587	0.545	0.503	135					0.451	0.421
100	0.681	0.636	0.595	0.550	0.502	140					0.428	0.413

13.11 焓 和 熵

表 13.11.1 胺类的焓和熵

物料名	熔化焓 /(kJ/kmol)	25℃时理想气体标准生成焓 /(kJ/kmol)	25℃时标准燃烧焓 /(kJ/kmol)	常规沸点下的汽化焓 /(kJ/kmol)	25℃时物质的绝对熵 /[kJ/(K·kmol)]
甲胺	6134	−22970	−975080	26085	243.3
正丙胺	15158	−70500	−2165000	29523	324.2
正丁胺	14800	−92000	−2776300	32185	363
异丁胺	9990	−98800	−2771700	30725	351
异丙胺	7324.5	−83800	−2156600	28077	312.4
仲丁胺	8930	−104182	−2766460	30007	351.0
叔丁胺	882.0	−119872	−2753620	27607	337.9
正戊胺	17600	−113000	−3387000	34641	402
正壬胺	34300	−195200	−5830000	44449	561.1
正己胺	21200	−133300	−3998000	37238	443.2
正辛胺	28600	−174600	−5219000	42095	521.8
正癸胺	33800	−215800	−6441000	46757	600.4
十一胺	42300	−236400	−7052000	48135	639.7
十二胺	43500	−257000	−7618000	50848	679
十四胺	51000	−298200	−8833000	55056	757.6
乙二胺	22583	−17300	−1691000	39705	321.8
乙基苄胺	9350	−47150	−1587400	27349	284.8
N-乙基苯胺	9620	63900	−4482320	45561	352
乙腈胺	—	27300	−3840000	50991	415
乙酰代乙酰苯胺	28300	−274000	−4990000	70372	478.7
乙酰苯胺	21653	−128500	−4026000	58052	369
乙酰胺	15710	−238300	−1074100	52193	272.2
乙醇胺	20496	−206700	−1363000	49773	320
二乙基乙醇胺	18400	−257500	−3866000	43053	459.8
2,6-二乙基苯胺	12700	−20500	−5650000	54063	473
N,*N*-二乙基苯胺	8490	40200	−4724150	45405	386.6
二乙基胺	11400	−71420	−2800300	29065	352.2
二乙烯三胺	19700	−5860	−3080000	48226	444
二乙醇胺	25104	−408470	−2410500	64605	429
二丁胺	19000	−156600	−5239700	39717	508
二丙胺	14500	−116000	−4018900	35146	429
二戊胺	31000	−200000	−6450000	46476	592
二甘醇胺	23400	−365000	−2470000	53974	446
二甲胺	5941	−18450	−1614600	26613	273.0
二甲基乙醇胺	—	−202000	−2650000	44800	384
二甲基甲酰胺	16150	−191700	−1788710	39544	326
N,*N*-二甲基乙酰胺	10418.2	−225000	−2380000	40643	351
N,*N*-二甲基苯胺	11560	100500	−4512500	42697	366
N,*N*-二叔丙基乙烯基二胺	23700	−188000	−6572000	43318	532.4
二异丁胺	14000	−179200	−5227000	36713	485

续表

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
二异丙胺	6530	−143800	−3990000	30353	412
二异丙醇胺	18700	−454000	−3720000	71062	513
二环己胺	—	−185000	−7260000	47391	474
二苯胺	18700	219300	−6182400	54803	402
N,*N*-二苯基对苯二胺	29200	321000	−9340000	80464	526
4,4-二硝基二苯胺	30800	174500	−5985000	81853	551.8
4,4-二硝基三苯基胺	30100	298000	−8820000	84115	632
3,4-二氯苯胺	19800	32600	−3000000	53535	377
二烯丙基胺	13400	133500	−3782000	36034	417.1
二聚氰胺	6380	11900	−1295700	65474	—
N-丁基苯胺	—	—	—	48944	—
ε-己内酰胺	16096	−246200	−3362100	53614	352
三乙胺	8520	−95800	−4040500	30855	405.4
三乙烯二胺	6067	88000	−3760000	43451	358
三乙烯基四胺	33400	3350	−4450000	63179	564
三乙醇胺	27191	−561450	−3510800	72725	538
三丁胺	—	−217800	−7690010	46613	657
三丙胺	—	−161000	−5874000	36199	530
三戊胺	—	−294000	−9530000	51041	769
三甲胺	6544	−24310	−2244900	23086	287
三烯丙基胺	14100	219500	−5533000	38776	501.7
2,4,6-三硝基苯甲基硝胺	22930	162800	−3385500	81352	—
三聚氰胺	—	−51800	−1840000	80272	—
六甲基膦酸酰胺	16945.2	−477400	−4920000	56610	—
六亚甲基二胺	40380	−98800	−4197000	45358	474
六亚甲基四胺	—	199000	−3936000	49031	297.1
六亚甲基亚胺	—	−60120	−3820000	37584	344
1,2-丙二胺	18423	−53680	−2290000	39675	360.1
丙烯亚胺	—	88800	−2080000	30328	286
丙烯酰胺	15330	−130200	−1573100	53731	301.1
四乙烯基戊胺	33200	12600	−5830000	74940	683
四甲基乙二胺	13200	−19720	−4234000	34948	424.5
对甲基苯胺	18900	55300	−3830000	45699	347
对苯二胺	17970	91200	−3330000	56782	349
对氨基二苯胺	—	206000	−6286420	65887	449
对羟基乙酰苯胺(扑热息痛)	27700	−286900	−3840000	60266	405.2
对氯苯胺	19840	57300	−3060000	48706	356
对硝基二苯胺	17200	188364	−6022000	62268	488.9
对硝基苯胺	21087	59500	−3050000	67372	376.8
甲基乙醇胺	8760	−198000	−2010000	46363	344
甲基二乙醇胺	—	−380000	−3060000	63055	469
2-甲基丙烯酰胺	24000	−185000	−1850000	48773	361
N-甲基环己胺	11600	−103000	−4420000	38629	377
甲基苯胺	9520	88000	−3875300	45337	341
N-甲基乙酰胺	16300	−240000	−1710000	47876	320
N-甲基甲酰胺	14300	−184000	−1150000	47176	281
N-甲酰苯胺	15600	−63120	−3450000	55556	329
甲酰胺	7980	−192200	−502100	51153	248.6
苄胺	13400	62230	−3863000	43821	358
邻乙基苯胺	12200	33300	−4450000	46551	402
邻甲基苯胺	11662	53200	−3838230	45083	355.8
邻苯二胺	18840	91200	−3330000	55268	354.2
邻氯苯胺	11883	57300	−3086480	46495	356
邻硝基二苯胺	—	188000	−6120000	63542	489
邻硝基苯胺	16108	63800	−3060000	60565	383
间甲基苯胺	3890	54600	−3840000	46106	352.4
间苯二胺	15570	91200	−3320000	55975	354.2
间氯苯胺	10152	57300	−3079140	46141	356
间硝基苯胺	23681	58500	−3060000	62718	383
叔丁基甲酰胺	—	−284000	−2960000	45309	374

续表

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K・kmol)]
环己胺	13700	−104900	−3785500	36167	351
苯胺	10540	87100	−3239000	44251	319.8
N-氨乙基-乙醇胺	—	−191000	−2740000	65286	447
羟胺	16500	−114000	−249000	—	—
脱氢松香胺	—	−123000	−1550000	63982	525
联苯胺	36500	211000	−6244000	72358	475.4

表 13.11.2 胺类液体的汽化焓和温度(Ⅰ) 单位:kJ/mol

名 称	温度/℃											
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
甲胺	29.90	28.92	27.89	26.80	25.62	24.34	22.94	21.38	19.60	17.51	14.88	11.10
乙胺	32.77	32.03	31.17	30.18	29.07	27.82	26.44	24.90	23.17	21.22	18.96	16.27
丙胺	35.91	35.25	34.49	33.61	32.62	31.51	30.29	28.95	27.47	25.84	24.02	21.99
异丙胺	32.91	32.02	31.08	30.10	29.05	27.94	26.75	25.47	24.07	22.52	20.77	18.72
丁胺			38.99	37.96	36.88	35.75	34.56	33.29	31.94	30.48	28.90	27.15
异丁胺	38.95	38.02	37.06	36.06	35.00	33.89	32.72	31.47	30.13	28.69	27.11	25.36
二甲胺	31.25	30.26	29.22	28.11	26.93	25.65	24.26	22.71	20.98	18.95	16.49	13.18
三甲胺	27.94	27.21	26.36	25.38	24.29	23.06	21.69	20.14	18.39	16.36	13.90	10.64
二乙胺			32.96	32.00	30.99	29.92	28.78	27.56	26.24	24.80	23.21	21.42
三乙胺	40.60	39.69	38.75	37.76	36.74	35.66	34.52	33.32	32.04	30.67	29.20	27.57
二正丙胺		48.08	47.00	45.86	44.68	43.44	42.14	40.77	39.31	37.76	36.10	34.30
二异丙胺	44.69	43.65	42.57	41.44	40.26	39.01	37.69	36.30	34.80	33.20	31.45	29.52
二丁胺		54.76	53.67	52.54	51.37	50.15	48.88	47.56	46.17	44.70	43.15	41.51
乙二胺						48.50	47.26	45.96	44.60	43.17	41.65	40.04
亚乙基亚胺		36.84	36.27	35.59	34.82	33.94	32.96	31.88	30.69	29.38	27.93	26.33
己二胺								59.93	58.55	57.12	55.63	54.08
一乙醇胺						63.62	62.24	60.74	59.13	57.38	55.52	53.53
二乙醇胺①							90.41	88.66	86.84	84.97	83.02	80.99
三乙醇胺②							101.61	99.88	98.09	96.24	94.34	92.36
名 称	温度/℃											
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380
乙胺	12.75	6.121										
丙胺	19.66	16.89	13.33	6.967								
异丙胺	16.22	12.81	5.870									
丁胺	25.20	22.96	20.27	16.81	11.36							
异丁胺	23.39	21.08	18.26	14.43	6.611							
二甲胺	6.954											
二乙胺	19.33	16.77	13.31	6.486								
三乙胺	25.78	23.75	21.38	18.47	14.47							
二正丙胺	32.33	30.13	27.63	24.68	20.97	15.64						
二异丙胺	27.36	24.86	21.86	17.95	11.52							
二丁胺	39.74	37.84	35.76	33.45	30.84	27.81	24.09	19.03	8.717			
乙二胺	38.31	36.43	34.39	32.11	29.53	26.50	22.76	17.52				
亚乙基亚胺	24.54	22.53	20.22	17.46	13.84	7.159						
己二胺	52.44	50.71	48.87	46.92	44.82	42.54	40.03	37.23	34.03	30.23	25.40	18.17
一乙醇胺	51.40	49.12	46.68	44.06	41.22	38.13	34.71	30.86	26.33	20.55	9.826	
二乙醇胺①	78.88	76.66	74.33	71.88	69.28	66.50	63.51	60.27	56.71	52.73	48.18	42.76
三乙醇胺②	90.32	88.20	85.98	83.66	81.24	78.69	75.99	73.12	70.05	66.74	63.12	59.13

① 温度为400℃、420℃时,其值分别为35.87kJ/mol、25.49kJ/mol。

② 温度为400℃、420℃、440℃、460℃、480℃时,其值分别为54.63kJ/mol、49.40kJ/mol、43.04kJ/mol、34.54kJ/mol、18.95kJ/mol。

表 13.11.3　胺类液体的汽化焓和温度（Ⅱ）　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃														
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
苯胺			51.79	50.86	49.91	48.92	47.90	46.85	45.75	44.60	43.40	42.15	40.83	39.44	37.95
二苯胺						72.14	71.00	69.84	68.64	67.41	66.14	64.82	63.46	62.05	60.59
N,*N*-二甲基苯胺				53.71	52.67	51.59	50.48	49.32	48.12	46.87	45.55	44.17	42.71	41.17	39.52
N,*N*-二乙基苯胺		58.83	57.83	56.79	55.72	54.62	53.47	52.29	51.05	49.77	48.43	47.03	45.54	43.98	42.32
N,*N*-二丙基苯胺			65.15	64.02	62.86	61.66	60.43	59.15	57.82	56.43	54.99	53.48	51.90	50.23	48.47
苯甲胺	61.54	60.54	59.52	58.46	57.36	56.24	55.07	53.86	52.60	51.30	49.93	48.50	46.99	45.40	43.71
邻甲苯胺			57.79	56.74	55.66	54.55	53.39	52.20	50.95	49.66	48.30	46.88	45.38	43.79	42.10
间甲苯胺		58.75	57.76	56.76	55.71	54.64	53.53	52.38	51.19	49.95	48.66	47.30	45.88	44.38	42.79
对甲苯胺						55.00	53.74	52.43	51.06	49.63	48.12	46.54	44.85	43.06	41.13
邻硝基苯胺							73.83	72.57	71.28	69.95	68.58	67.16	65.69	64.15	62.56
间硝基苯胺									74.95	73.65	72.31	70.93	69.50	68.02	66.49
对硝基苯胺①											77.62	76.29	74.91	73.50	72.03
甲酰胺				61.17	60.17	59.13	58.07	56.97	55.84	54.66	53.45	52.18	50.86	49.48	48.04
乙酰胺								64.57	63.30	61.99	60.62	59.21	57.73	56.20	54.58
丙烯酰胺								54.37	52.72	50.98	49.14	47.17	45.06	42.77	40.25
N,*N*-二甲基甲酰胺②	53.34	52.36	51.35	50.30	49.22	48.09	46.91	45.69	44.41	43.06	41.65	40.14	38.53	36.81	34.94
N,*N*-二甲基乙酰胺		54.64	53.62	52.55	51.45	50.31	49.13	47.89	46.60	45.25	43.83	42.32	40.72	39.01	37.17
己内酰胺							75.74	74.67	73.58	72.45	71.30	70.12	68.90	67.64	66.34
油酰胺							45.04	44.28	43.49	42.69	41.86	40.99	40.10	39.18	38.21
硬脂酰胺									42.20	41.40	40.59	39.74	38.86	37.95	37.00

名　称	温度/℃														
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540
苯胺	36.37	34.65	32.79	30.73	28.41	25.72	22.45	18.11	10.38						
二苯胺	59.06	57.46	55.79	54.03	52.16	50.18	48.06	45.77	43.28	40.51	37.38	33.75	29.32	23.33	11.77
N,*N*-二甲基苯胺	37.75	35.83	33.72	31.36	28.67	25.47	21.40	15.31							
N,*N*-二乙基苯胺	40.54	38.62	36.52	34.20	31.58	28.55	24.85	19.89	10.64						
N,*N*-二丙基苯胺	46.59	44.57	42.40	40.01	37.36	34.36	30.84	26.48	20.39						
苯甲胺	41.90	39.96	37.84	35.50	32.87	29.84	26.17	21.36	13.29						
邻甲苯胺	40.29	38.33	36.20	33.82	31.13	27.98	24.10	18.73							
间甲苯胺	41.10	39.28	37.31	35.14	32.73	29.98	26.73	22.64	16.67						
对甲苯胺	39.04	36.74	34.17	31.23	27.75	23.31	16.68								
邻硝基苯胺	60.90	59.15	57.32	55.38	53.32	51.12	48.76	46.18	43.33	4014	36.45	32.00	26.18	16.50	
间硝基苯胺	64.89	63.23	61.49	59.66	57.73	55.69	53.52	51.19	48.67	45.91	42.84	39.36	35.26	30.17	22.98
对硝基苯胺①	70.51	68.94	67.30	65.60	63.81	61.94	59.97	57.89	55.67	53.30	50.73	47.93	44.82	41.31	37.21
甲酰胺	46.51	44.90	43.19	41.35	39.37	37.21	34.81	32.10	28.95	25.08	19.83	9.131			
乙酰胺	52.88	51.09	49.19	47.15	44.96	42.57	39.93	36.97	33.55	29.42	23.99	14.82			
丙烯酰胺	37.43	34.22	30.40	25.54	18.27										
N,*N*-二甲基甲酰胺②	32.88	30.58	27.95	24.83	20.86	14.92									
N,*N*-二甲基乙酰胺	35.15	32.92	30.41	27.50	23.94	19.19	10.40								
己内酰胺	65.01	63.62	62.18	60.68	59.12	57.49	55.77								
油酰胺	37.20	36.15	35.04	33.87	32.63	31.30	29.87	28.32	26.61	24.70	22.50	19.87	16.48	1113	
硬脂酰胺	36.01	34.96	33.87	32.71	31.48	30.17	28.75	27.20	25.49	23.57	21.34	18.63	15.03	8.608	

① 温度为 560℃、580℃、600℃时，其值为 32.18kJ/mol、25.30kJ/mol、10.71kJ/mol。

② 温度为−60℃时，其值为 54.29kJ/mol。

13.12 其他物性

表 13.12.1 胺类的介电常数

名称	甲胺	乙胺	丙胺	异丙胺	正丁胺	异丁胺	丁胺	戊胺	乙二胺
ε	9.4^{25}	6.94^{10}	5.45	5.5^{20}	4.88	$4.5^{21.1}$	$5.4^{21.1}$	$4.6^{22.2}$	$16^{17.8}$

名称	乙基苯胺	乙酰苯胺	乙酰胺			亚乙基二胺	亚乙基亚胺	二甲胺	
ε	5.9^{20}	$2.9^{21.7}$	41.0^{20}	59^{82}	18.30	5.26^{25}	3.7^{20}	6.3^{0}	$59.0^{126.7}$

名称	对一甲苯胺	二甲苯胺	二乙胺	二乙苯胺	二乙醇胺	二丙胺	二丁胺	二异丁胺	二戊胺
ε	54 5	5.0^{20}	16^{-8}	$5.5^{18.9}$	2.81	$2.9^{21.1}$	2.98	$2.7^{21.7}$	3.3^{52}

名称	二苄胺	二甲基乙酰胺	二甲基甲苯胺	N-甲基甲酰胺	N,N-二甲基甲酰胺	二甲基苯胺	三甲胺	三乙胺	三乙胺
ε	3.60^{20}	37.78^{25}	3.3^{20}	182.1	36.7^{25}	4.4^{20}	2.44^{25}	$3.2^{-6.1}$	2.4^{25}

名称	三乙醇胺	苯胺		二苯胺	己内酰胺	异己内酰胺	环己胺	邻甲苯胺	间甲苯胺
ε	29.4^{25}	7.8^{0}, 7.21^{20}, 5.5^{100}		$3.3^{51.1}$	1.7	15.7^{20}	$5.3^{-20.6}$	$6.34^{17.8}$	6^{18}

名称	对甲苯胺	苄胺	苄基甲胺	苄基乙胺	甲基苄胺	甲基苯胺	邻氯苯胺	间氯苯胺	邻甲基胺
ε	$5^{54.4}$	4.6^{20}	$4.4^{19.4}$	4.3^{20}	$4.4^{18.3}$	6^{20}	13.40	13.4^{19}	6.3^{18}

名称	亚硝基二甲胺	甲酰胺	二甲基甲酰胺	六甲基磷酰三胺	N,N-二甲基乙酰胺	六甲基磷酰胺	N-甲基丙酰胺
ε	54^{20}	109^{20}	36.7^{25}	30.0^{25}	37.78	30.00	172.2

名称	琥珀酰胺	邻硝基苯胺	对硝基苯胺	间溴苯胺	溴苯胺	聚己内酰胺	聚胺	聚酰亚胺	聚酰胺
ε	2.9^{22}	$34.5^{90.0}$	56.3^{160}	$13^{18.9}$	13^{20}	2.0～2.5	2.5～2.6	2.8	2.5～2.6

注：右上角的数字为与其相对应的温度（℃）。

表 13.12.2 尿素在水溶液中的结晶热 单位：J/mol

温度/℃	计算值	实验值	温度/℃	计算值	实验值	温度/℃	计算值	实验值
20	14900	14900	40	13310	13360	70	18250	18630
25	11810	11810	50	16620	14820	80	21400	20850
30	12560	12180	60	16750	16580	90	21980	23200

13.13 质量指标

表 13.13.1 40%工业一甲胺水溶液的质量指标（HG/T 2972—1999）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)(质量分数)/%	≥	40.0	40.0	40.0
二甲胺[$(CH_3)_2NH$](质量分数)/%	≤	0.20	0.25	0.45
三甲胺[$(CH_3)_3N$](质量分数)/%	≤	0.10	0.15	0.25
氨(NH_3)(质量分数)/%	≤	0.02	0.08	0.12

用途：农药工业用于制备杀虫剂，医药工业用于制备磺胺药、麻黄素等药；染料工业用作茜素中间体，国防工业用于制造水胶炸药，燃料工业用于制造一甲肼等，此外，还用于橡胶、化纤、感光材料以及其他有机合成工业等。

表 13.13.2 一乙胺的质量指标［HG/T2719—1995（2004）］

项 目	指 标/%		
	优等品	一等品	合格品
一乙胺含量(质量分数)/%	49.5～51.0	49.5～51.0	49.5～51.0
二乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.08	0.10	1.00
三乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.03	0.07	0.20
无机氨含量(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	0.40
乙醇含量(质量分数)/% ≤	0.05	0.05	0.40
乙腈含量(质量分数)/% ≤	0.08	0.10	0.50
水分含量(质量分数)/% ≤	50.5	50.5	50.5
外观	无色透明液体	无色透明液体	无色透明液体

用途：用于生产农药三嗪类除草剂，也用于染料、橡胶促进剂、表面活性剂、抗氧剂、离子交换树脂和医药品等的生产。

表 13.13.3 工业用一乙胺的质量指标（GB/T 23962—2009）

项 目	指 标			
	一乙胺(无水)		一乙胺(70%水溶液)	
	优等品	合格品	优等品	合格品
一乙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	70.0	70.0
二乙胺(质量分数)/% ≤	0.15	0.20	0.10	0.15
三乙胺(质量分数)/% ≤	0.10	0.15	0.05	0.10
乙醇(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.07	0.15
氨(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.07	0.15
水分 ≤	0.1	0.1	—	—
色度(Pt-Co 号)/黑曾单位 ≤	15	30	15	30
外观	透明液体,无机械杂质		透明液体,无机械杂质	

用途：制造农药三嗪类除草剂、染料、抗氧剂、表面活性剂、洗涤剂、润滑剂和医药用品等。

表 13.13.4 工业用一正丙胺的质量指标（HG/T 4146—2010）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
一正丙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.3
二正丙胺(质量分数)/% ≤	0.2	0.4	色度/黑曾单位 ≤	15	15
三正丙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	外观	有强烈氨味的透明液体	
正丙醇(质量分数)/% ≤	0.1	0.2			

用途：为有机合成原料，用于药物、涂料、农药、橡胶、纤维、纺织品及树脂的整理剂、石油添加剂和防腐剂，还用作试剂等。可用于生产除草剂氯乙氟灵和环丙氟灵。

表 13.13.5 工业用一异丙胺的质量指标（GB/T 23965—2009）

项 目	指 标			
	一异丙胺(无水)		一异丙胺(70%水溶液)	
	优等品	合格品	优等品	合格品
一异丙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	70.0	70.0
二异丙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.1	0.2
异丙醇(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.1	0.2
丙酮＋亚异丙基异丙胺(质量分数)/% ≤	0.2	0.3	0.1	0.2
氨(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.07	0.15
水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	—	—
色度(Pt-Co 号)/黑曾单位 ≤	15	30	15	30
外观	透明液体,无机械杂质		透明液体,无机械杂质	

用途：用于制农药、药物、硫化促进剂，也用作硬水处理剂、去垢剂等。

表 13.13.6 一异丙胺的质量指标［HG/T 2722—1995（2004）］

项 目		指 标/%		
		优等品	一等品	合格品
一异丙胺含量(质量分数)/%	≥	99.5	98.8	97.5
二异丙胺含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.4	0.6
异丙醇含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.2	0.4
乙腈含量(质量分数)/%	≤	0.1	0.2	0.3
氨含量(质量分数)/%	≤	0.05	0.1	0.3
水含量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5	1.0
外观		无色透明液体,无机械杂质		

用途：用于制农药、药物、硫化促进剂，也用作硬水处理剂、去垢剂等。

表 13.13.7 工业用一正丁胺的质量指标（HG/T 4143—2010）

项 目		指 标		项 目		指 标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
一正丁胺	≥	99.5	99.2	水分	≤	0.1	0.2
二正丁胺	≤	0.1	0.2	色度/黑曾单位	≤	15	15
三正丁胺	≤	0.1	0.2	外观		有氨味的透明液体	
正丁醇	≤	0.1	0.2				

用途：工业上用于生产医药、农药、染料、矿物浮选剂、乳化剂以及精细化学品的中间体等；检验氰化物及某些铂金属。

表 13.13.8 40%工业二甲胺水溶液的质量指标（HG/T 2973—1999）

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)(质量分数)/%	≥	0.10	0.15	0.25
二甲胺[$(CH_3)_2NH$)](质量分数)/%	≤	40.0	40.0	40.0
三甲胺[$(CH_3)_3N$](质量分数)/%	≤	0.10	0.15	0.25
氨(NH_3)(质量分数)/%	≤	0.01	0.08	0.12

用途：农药工业用于制备福美双、杀虫脒、灭草隆；医药工业用于制备非那根等安咳剂、止痛剂、兴奋剂、麻醉剂；有机工业用于制造防锈剂、二甲肼、二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺、二甲基丙烯酰胺等多种有机化合物；橡胶工业用于制造二硫化四甲基秋兰姆硫化促进剂；皮革工业用于去毛剂；此外还用于生产塑料、离子交换树脂、催化剂、润滑油添加剂等。

表 13.13.9 试剂用乙二胺的质量指标（HG/T 3486—2000）

项 目	分析纯指标	项 目	分析纯指标
乙二胺($H_2NCH_2CH_2NH_2$)(质量分数)/%	99.0	蒸发残渣(质量分数)/%	0.03
结晶点/℃	10	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0002
色度/黑曾单位	10	性状	无色强碱性黏稠液体,具有挥发性,有氨的气味

用途：用于有机合成和农药、活性染料、医药、环氧树脂固化剂等的制取。

表 13.13.10 工业用二乙胺的质量指标（GB/T 23963—2009）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
二乙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	乙醇(质量分数)/% ≤	0.1	0.1
一乙胺(质量分数)/% ≤	0.05	0.1	水(质量分数)/% ≤	0.1	0.2
三乙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	色度(铂-钴色号)/黑曾单位 ≤	15	30

用途：用作分析试剂和防腐剂，也用于有机合成及染料的制造、环氧树脂固化。

表 13.13.11 二乙胺的质量指标［HG/T 2720—1995（2004）］

项目	指标/%		
	优等品	一等品	合格品
二乙胺含量(质量分数)/% ≥	99.0	98.5	97.5
一乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.05	0.1	1.5
三乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.2
乙醇含量(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	0.2
乙腈含量(质量分数)/% ≤	0.2	0.4	0.4
水含量(质量分数)/% ≤	0.3	0.5	0.8
外观	无色液体,有氨臭		

用途：用作分析试剂和防腐剂，也用于有机合成及染料的制造、环氧树脂固化。

表 13.13.12 工业用二正丙胺的质量指标（HG/T 4147—2010）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
二正丙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.3
一正丙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	15	15
三正丙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	外观	有强烈氨味的透明液体	
正丙醇(质量分数)/% ≤	0.2	0.4			

用途：为有机合成原料，用于生产除草剂一类农药、染料中间体、硬水处理剂、橡胶硫化促进剂、除垢剂和表面活性剂等。

表 13.13.13 工业用二异丙胺的质量指标（GB/T 23966—2009）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
二异丙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	水分(质量分数)/% ≤	0.2	0.3
有机杂质(质量分数)/% ≤	0.3	0.5	色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	15	30

用途：类似于二正丙胺。

表 13.13.14 工业用二正丁胺的质量指标（HG/T 4144—2010）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
二正丁胺 ≥	99.5	99.2	水分 ≤	0.1	0.2
一正丁胺 ≤	0.1	0.2	色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	15	15
三正丁胺 ≤	0.1	0.2	外观	有类似氨味的透明液体	
正丁醇 ≤	0.1	0.2			

用途：是一种有机合成原料，用于合成石油添加剂、橡胶硫化促进剂、矿物浮选剂、腐蚀抑制剂、乳化剂、杀虫剂、阻聚剂及染料等。

表 13.13.15 工业用叔丁胺的质量指标（GB/T 24771—2009）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
叔丁胺(质量分数)/% ≥	99.5	98.5	水分(质量分数)/% ≤	0.10	0.50
色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	15	25	外观	透明液体,无机械杂质	

用途：是一种有机合成原料，用于合成杀虫剂、杀菌剂、橡胶硫化促进剂等，也可用作溶剂。

表 13.13.16 工业用三甲胺的质量指标（GB/T 24770—2009）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
三甲胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	98.0
一甲胺(质量分数)/% ≤	0.02	0.10	0.20
二甲胺(质量分数)/% ≤	0.05	0.15	0.25
氨(质量分数)/% ≤	0.01	0.03	0.10
水(质量分数)/% ≤	0.5	1.0	1.5
N,*N*-二甲基乙胺(以二乙胺计)(质量分数)/%	供需双方协商		

用途：为化工生产的溶剂和中间体，用于农药、橡胶促进剂、抗氧剂、离子交换树脂、飞机燃料、溶剂、表面活性剂等。

表 13.13.17 工业 30%三甲胺水溶液的质量指标（HG/T 2974—1999）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)(质量分数)/% ≥	0.10	0.15	0.20
二甲胺[$(CH_3)_2NH$](质量分数)/% ≤	0.10	0.15	0.20
三甲胺[$(CH_3)_3N$](质量分数)/% ≤	30.0	30.0	30.0
氨(NH_3)(质量分数)/% ≤	0.02	0.08	0.12

用途：用于制造氯化胆碱、离子交换树脂、橡胶助剂，还用于制造炸药、化纤溶剂、表面活性剂、感光材料、显影剂、植物生长激素、矮壮素。另外，也用于医药、染料的生产。

表 13.13.18 工业用三乙胺的质量指标（GB/T 23964—2009）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
三乙胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.2	乙醇(质量分数)/% ≤	0.1	0.2
一乙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	水(质量分数)/% ≤	0.1	0.2
二乙胺(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	15	30

用途：主要用作溶剂、固化剂、催化剂、阴聚剂、防腐剂，及合成染料等。

表 13.13.19 三乙胺的质量指标［HG/T 2721—1995（2004）］

项目	指标/%		
	优等品	一等品	合格品
三乙胺含量(质量分数)/% ≥	99.2	98.8	98.0
一乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.1	0.1	0.2
二乙胺含量(质量分数)/% ≤	0.2	0.5	0.7
乙醇含量(质量分数)/% ≤	0.2	0.3	0.3
乙腈含量(质量分数)/% ≤	0.2	0.3	0.4
水含量(质量分数)/% ≤	0.2	0.4	0.7
外观	具有有强烈的氨臭的淡黄色透明液体		

用途：用作溶剂、固化剂、催化剂、阴聚剂、防腐剂及合成染料等。

表 13.13.20　工业用三正丙胺的质量指标（HG/T 4148—2010）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
三正丙胺	≥	99.5	99.0	水分	≤	0.1	0.3
一正丙胺	≤	0.1	0.4	色度(铂-钴号)/黑曾单位	≤	15	25
二正丙胺	≤	0.2	0.6	外观		有类似氨味的透明液体	
正丙醇	≤	0.1	0.2				

用途：主要用作工业溶剂，医药工业上用于生产维生素等，也用作树脂、医药、染料及涂料溶剂的原料。

表 13.13.21　工业用三正丁胺的质量指标（HG/T 4145—2010）

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
三正丁胺	≥	99.5	99.2	水分	≤	0.1	0.2
一正丁胺	≤	0.1	0.2	色度(铂-钴号)/黑曾单位	≤	20	40
二正丁胺	≤	0.1	0.2	外观		有类似氨味的透明液体	
正丁醇	≤	0.1	0.2				

用途：用作溶剂、中间体、杀虫剂、乳化剂等。

表 13.13.22　仲丁胺的质量指标

项　　目		指　　标		项　　目		指　　标	
		化学纯	工业级			化学纯	工业级
含量(质量分数)/%	≥	98.0	98.0	乙醇溶解试验		合格	—
相对密度(d_4^{20})		0.723～0.725	0.718～0.726	重金属(Pb^{2+})/$\times10^{-6}$	≤	—	20
色号		—	<120	灼烧残渣(质量分数)/%	≤	005	—
沸程/℃		62～64(馏出95%)	62～63	不挥发物(质量分数)/%	≤	—	0.05

用途：生产农药、药品和硅氧烷的中间体，用于聚合的助剂和橡胶添加剂。

表 13.13.23　糠胺（2-呋喃甲胺）**的质量指标**

项　　目	指标	项　　目	指标
含量(质量分数)/%	≥99.5	酸度(以 CH_3COO 计)(质量分数)/%	≤0.01
密度(20)/(g/mL)	1.030～1.035	水分(质量分数)/%	≤0.1
凝固点/℃	10.5～12	蒸发残渣(质量分数)/%	≤0.01
外观	无色透明液体	过氧化物(以 H_2O_2 计)(质量分数)/%	≤0.05

用途：主要用作腐蚀抑制剂、助焊剂。

表 13.13.24　工业六亚甲基四胺的质量指标（GB/T 9015—1998）　　单位：%

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
纯度	≥	99.3	99.0	98.0
水分	≤	0.5	0.5	1.0
灰分	≤	0.03	0.05	0.08
水溶液外观		合格	合格	—
重金属(以 Pb 计)	≤	0.001	0.001	—
氯化物(以 Cl 计)	≤	0.015	0.015	—
硫酸盐(以 SO_4 计)	≤	0.02	0.02	—
胺盐(以 NH_4 计)	≤	0.001	0.001	—
外观		无色或白色结晶，溶于水、醇及醚		

用途：广泛用于国防、医药、橡塑、化工和食品等工业。

表 13.13.25 试剂用六亚甲基四胺的质量指标（GB/T 1400—93）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
$C_6H_{12}N_4$(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.001	0.005
pH 值(100g/L,25℃)	8.5～9.5	8.5～9.5	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.001	0.003
澄清度试验(HG3-1168)/号 ≤	2	5	铵(NH_4)(质量分数)/% ≤	0.001	0.003
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.002	0.005	铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.001	0.005
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.01	0.03	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.001

用途：检验锑、铋、汞、铝。作掩蔽剂、硫化促进剂。医药用。

表 13.13.26 双氰胺的质量指标

项目	指标			项目	指标		
	优等品	一等品	合格品		优等品	一等品	合格品
双氰胺(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	98.5	灰分(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	0.15
加热减量(质量分数)/% ≤	0.30	0.50	0.60	钙(质量分数)/% ≤	0.020	0.040	0.050
杂质沉淀试验	合格			外观	白色结晶性粉末		

用途：作为胍盐、三聚氰二胺类的原料；用作染料固色剂；作化肥；作为精细化工中间体；也用来制取硫脲、硝酸纤维素稳定剂、橡胶硫化促进剂、钢铁表面硬化剂、人造革填料、黏合剂等。

表 13.13.27 工业三聚氰胺（蜜胺）的质量指标（GB/T 9567—1997）

项目	指标		项目	指标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
纯度(质量分数)/% ≥	99.8	99.0	甲醛水溶解试验：		
水分(质量分数)/% ≤	0.1	0.2	浊度(高岭土浊度) ≤	20	30
pH 值	7.5～9.5	7.5～9.5	色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位 ≤	20	30
灰分(质量分数)/% ≤	0.03	0.05	外观	白色单斜晶体粉末，几乎无味，无杂物混入	

用途：主要用于生产三聚氰胺甲醛树脂，还可以作阻燃剂、减水剂、甲醛清洁剂等。

表 13.13.28 工业用 1,6-己二胺的质量指标（HG/T 3937—2007）

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
1,6-己二胺(质量分数)/% ≥	99.7	99.7	99.7
水溶液(700g/L)色度(铂-钴色号)/黑曾单位 ≤	5	5	5
水(质量分数)/% ≤	0.15	0.20	0.30
结晶点/℃ ≥	40.9	40.7	40.5
极谱值/[mmol(异丁醛)/t(1,6-己二胺)] ≤	200	200	300
反式 1,2-二氨基环己烷(假二氨基环己烷)含量/(mg/kg) ≤	18	24	30
熔融外观	无色透明液体(常温下为白色片状结晶体)		

用途：用于有机合成和高分子化合物的聚合，主要用于生产聚酰胺。

表 13.13.29 试剂用脲（尿素）的质量指标（GB/T 696—2008）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
含量(H_2NCONH_2)(质量分数)/%	≥	99.00	99.00	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0050
澄清度试验(HG/T 3484)/号	≤	2	4	氨(NH_4)(质量分数)/%	≤	0.0050	0.0050
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.0050	0.020	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.00020	0.00050
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.010	0.020	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.00020	0.00050
氯化物(Cl)(质量分数)/%	≤	0.00030	0.0010	缩二脲($C_2H_5N_3O_2$)(质量分数)/%	≤	0.20	0.40

用途：化学试剂。

表 13.13.30 饲用尿素的质量指标（HG 2419—93）

项目		指标	项目		指标
总氮(以干基计)(质量分数)/%	≥	46.0	重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.001
缩二脲(质量分数)/%	≤	1.0	粒度(ϕ0.2～1.0mm)	≤	90
水分(质量分数)/%	≤	0.5	外观		白色或浅色颗粒

用途：作动物饲料的添加剂。

表 13.13.31 工业用己内酰胺的质量指标（GB/T 13255.1—2009）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格
50%水溶液色度(铂-钴色号)/黑曾单位	≤	3	5	8
结晶点/℃	≥	68.9	68.8	68.5
高锰酸钾吸收值/吸光度	≤	5	8	18
挥发性碱含量/(mmol/kg)	≤	0.4	0.8	1.5
290nm 波长处吸光度	≤	0.04	0.10	0.20
酸度/(mmol/kg)	≤	0.05	0.10	—
碱度/(mmol/kg)	≤	0.10	0.20	—
铁(Fe)含量/(mg/kg)	≤	0.2	0.5	1.0
环己酮肟含量/(mg/kg)	≤	20	20	—

用途：用以制取己内酰胺树脂、己内酰胺纤维（尼龙-6）和人造革等，也用作医药原料。

表 13.13.32 工业用己内酰胺的质量指标（GB/T 13254—2008）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
50%水溶液色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	3	5	10
结晶点/℃	≥	68.9	68.8	68.5
高锰酸钾吸收值/吸光度	≤	5	10	20
挥发性碱含量/(mmol/kg)	≤	0.4	0.8	1.5
290nm 波长处吸光度	≤	0.04	0.10	0.20
酸度/(mmol/kg)	≤	0.10	0.20	—
碱度/(mmol/kg)	≤	0.10	0.20	—
铁(Fe)含量/$\times10^{-6}$	≤	0.2	0.5	1.0
环己酮肟含量/$\times10^{-6}$	≤	20	20	—
外观		固体:白色片状。液体:无色透明		

用途：主要用于制造聚酰胺切片，进一步加工成锦纶纤维、工程塑料、塑料薄膜。

表 13.13.33 工业用二甲基甲酰胺的质量指标（HG/T 2028—2009）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
二甲基甲酰胺(质量分数)/%	≥	99.9	99.5	99.5
甲醇(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0030	0.0050
重组分(以二甲基乙酰胺计)①(质量分数)/%	≤	供需协商	供需协商	供需协商
色度(铂-钴色号)/黑曾单位	≤	5	10	20
水分(质量分数)/%	≤	0.050	0.050	0.050
铁/(mg/kg)	≤	0.05	0.05	0.05
酸度(以甲酸计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
碱度(以二甲胺计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
pH 值(25℃,20%水溶液)	≤	6.5～8.0	6.5～8.0	6.5～8.0
电导率(25℃)/(μS/cm)	≤	2.0	—	—
外观		透明液体、无可见杂质		

① 重组分指色谱图中二甲基甲酰胺主峰之后的所有色谱杂质组分之和。

用途：为重要的化工原料以及性能优良的溶剂。

表 13.13.34 偶氮二甲酰胺的质量指标

项目			指标		
			优等品	一等品	合格品
发气量/(mL/g)		≥	215	210	200
分解温度/℃			200～210	≥200	≥200
水分(质量分数)/%		≤	0.15	0.25	0.30
灰分(质量分数)/%		≤	0.10	0.10	0.20
含量(质量分数)/%		≥	97.0	95.0	95.0
细度	筛余物(筛孔 38mm)/%	≤	0.1	0.2	1.0
	平均粒径/mm	≤	12		

用途：为热分解型化学发泡剂，用于生产橡塑发泡体（如发泡 PVC、PE、EVA、EPDM、PS 及天然或合成橡胶等）。

表 13.13.35 苯胺的质量指标（GB 2961—2006）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
外观		无色至浅黄色透明液体．贮存时允许颜色变深		
苯胺(质量分数)/%	≥	99.80	99.60	99.40
干品结晶点/℃	≥	－6.2	－6.4	－6.6
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.30	0.50
硝基苯(质量分数)/%	≤	0.002	0.010	0.015
低沸物(质量分数)/%	≤	0.005	0.007	0.010
高沸物(质量分数)/%	≤	0.01	0.03	0.05

用途：主要用于染料、医药、橡胶、树脂、香料等的合成。

表 13.13.36 化学试剂苯胺的质量指标（GB/T 691—94）

项目		指标		项目		指标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
苯胺($C_6H_5NH_2$)/%	≥	99.5	99.0	硝基苯	≤	0.003	—
结晶点/℃		－6.0～－6.5	－5.0～－6.5	水分(H_2O)	≤	0.2	—
灼烧残渣(以硫酸盐计)	≤	0.002	0.005				

用途：化学试剂。

表 13.13.37　邻苯二胺的质量指标（HG 3310—1999）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
邻苯二胺(质量分数)/%	≥	99.0	90.0	88.0
邻氯苯胺(质量分数)/%	≤	—	1.0	1.0
邻硝基苯胺(质量分数)/%	≤	—	0.1	0.1
外观		无色单斜晶体		

用途：主要作为农药中间体和染料中间体。邻苯二胺比色法可用于测定双乙酰的含量。

表 13.13.38　间苯二胺的质量指标（HG/T 3401—1999）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
外观		灰色或棕色结晶		邻、对苯二胺(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
干品结晶点/℃	≥	62.0	61.5	低沸物(质量分数)/%	≤	0.1	0.1
纯度(质量分数)/%	≥	99.5	99.5	高沸物(质量分数)/%	≤	0.1	0.1

用途：主要用作染料中间体，用于制造碱性橙、碱性棕 G、直接耐晒黑 G 等染料，并用作毛皮染料。也用环氧树脂的固化剂、水泥的促凝剂，并用于染发水、媒染剂、显色剂等方面。

表 13.13.39　对苯二胺的质量指标（GB/T 25789—2010）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
对苯二胺纯度(质量分数)/%	≥	99.90	99.50	99.00
干品初熔点/℃	≥	138.0	138.0	136.0
邻苯二胺含量(质量分数)/%	≤	0.04	0.20	—
间苯二胺含量(质量分数)/%	≤	0.04	0.20	—
对苯二胺含量(质量分数)/%	≤	0.01	0.03	—
外观		白色至浅红色结晶	类白至灰褐色结晶	黄褐至灰褐色结晶

用途：是重要的染料中间体，主要用于制造偶氮染料和硫化染料，也可用于生产毛皮黑 D 以及橡胶防老剂 DNP 等；用作荧光指示剂、分析试剂和皮毛染色剂，也用于染料的合成。

表 13.13.40　3-二甲氨基丙胺的质量指标（QB/T 2851—2007）

项　目		指　标	
		一等品	合格品
3-二甲氨基丙胺纯度/%	≥	99.5	99.3
色泽/黑曾单位	≤	20	30
水分	≤	0.15	0.30
外观		无色透明液体，有较浓胺味	

用途：是有机原料中间体。

表 13.13.41 邻甲苯胺的质量指标（HG/T 2585—2009）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
邻甲苯胺纯度(质量分数)/%	≥	99.40	99.00	98.50
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.10	0.20
苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.20	0.30
对甲苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.10	0.20
间甲苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.30	0.40	0.50
高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	0.40
水分(质量分数)/%	≤	0.30	0.30	0.30
外观		浅黄色至棕红色油状透明液体(贮运时允许颜色加深)		

用途：主要用于棉、麻纤维织物的染色和印花显色。也可用于涂料的生产。

表 13.13.42 *N*-甲基苯胺的质量指标（HG/T 3409—2001）

项目		指标			项目		指标		
		优等品	一等品	合格品			优等品	一等品	合格品
N-甲基苯胺含量(质量分数)/%	≥	99.30	99.00	98.50	苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.30
N,*N*-甲基苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.50	0.70	0.90	水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.10	0.30
外观		浅黄色到红棕色液体			相对密度(15/4℃)		0.987～0.994		

用途：是染料和农药的中间体、酸吸收剂和溶剂，染料工业中用于阳离子艳红 FG、阳离子桃红 B、活性黄棕 KGR 等。

表 13.13.43 *N*-甲基苯胺的质量指标（HG/T 3409—2010）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
N-甲基苯胺纯度(质量分数)/%	≥	99.50	99.00	98.50
N,*N*′-二甲基苯胺(质量分数)/%	≤	0.50	0.70	0.90
苯胺(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.30
低沸物(质量分数)/%	≤	0.03	0.06	0.10
离沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.30
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	0.30
外观		无色至浅黄色液体(贮存时允许颜色变深)		

用途：作有机合成的中间体、酸吸收剂和溶剂，染料工业中用于阳离子艳红 FG、阳离子桃红 B、活性黄棕 KGR 等的生产。

表 13.13.44 *N*,*N*′-二甲基苯胺的质量指标（HG/T 3396—2011）

项目		指标		项目		指标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
外观		浅黄色至黄色液体		*N*-甲基苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.50	0.70
干品初熔点/℃	≥	2.00	1.80	苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.03	0.05
N,*N*′-二甲基苯胺含量(质量分数)/%	≤	99.00	98.50	水分含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.30

用途：是生产盐基性染料和碱性染料的基本原料之一，主要品种有碱性嫩黄，碱性紫 5BN，在香料工业中用于制造香兰素等，用作染料中间体、分析试剂、溶剂。

表 13.13.45 N,N′-二乙基苯胺的质量指标（GB/T 23674—2009）

项　目		指　标	
		优等品	合格品
外观		无色至浅黄色透明液体	
N,*N*-二乙基苯胺纯度(质量分数)/%	≥	99.50	99.00
N-乙基苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.30
苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.05	0.20
低沸物含量(质量分数)/%	≤	0.20	0.30
高沸物含量(质量分数)/%	≤	0.15	0.20
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.30

用途：主要用于生产偶氮染料和三苯基甲烷染料，可制备碱性艳绿、碱性紫、酸性湖蓝V等；也是制药工业、彩色影片显影剂的中间体。用作分析试剂和检测锌和锰。

表 13.13.46 间羟基-N,N′-二乙基苯胺的质量指标（HG/T 3772—2005）

项　目		指　标	项　目		指　标
干品结晶点/℃	≥	70.00	3,3′-(*N*,*N*-二乙基)氨基苯醚	≤	0.40
间羟基-*N*,*N*-二乙基苯胺(质量分数)/%	≥	97.00	水分(质量分数)/%	≤	0.50
间乙氧基-*N*,*N*′-二乙基苯胺(质量分数)/%	≤	0.80	外观		白色至玫瑰红色固体
邻乙氧基-*N*,*N*′-二乙基苯胺(质量分数)/%	≤	0.80			

用途：染料、造纸等。

表 13.13.47 工业用二甲基甲酰胺的质量指标（HG/T 2028—2009）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
二甲基酰胺(质量分数)/%	≥	99.9	99.5	99.5
甲醇(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0030	0.0050
重组分(以二甲基乙酰胺)①(质量分数)/%		供需协商	供需协商	供需协商
色度(铂-钴色号)/黑曾单位	≤	5	10	20
水分(质量分数)/%	≤	0.050	0.050	0.050
铁/(mg/kg)	≤	0.05	0.05	0.05
酸度(以甲酸计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
碱度(以二甲胺计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
pH 值(25℃,20%水溶液)		6.5～8.0	6.5～8.0	6.5～8.0
电导率(25℃)/(μS/cm)	≤	2.0	—	—

① 重组分指色谱图中二甲基甲酰胺主峰之后的所有色谱杂质组分之和。

用途：是重要的化工原料和性能优良的溶剂，主要应用于聚氨酯、腈纶、医药、农药、染料、电子等行业。

表 13.13.48 试剂用 N,N′-二甲基甲酰胺的质量指标（GB/T 17521—1998）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		分析纯	化学纯			分析纯	化学纯
$HCON(CH_3)_2$(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	碱度(以 OH^- 计)/(mmol/100g)	≤	0.1	0.2
色度/黑曾单位	≤	10	20	铁(Fe)/%	≤	0.0005	0.001
密度(20℃)/(g/mL)		0.945～0.950	0.945～0.950	水分(H_2O)/%	≤	0.1	0.2
蒸发残渣/%	≤	0.005	0.01	外观		无色透明液体	
酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g)	≤	0.1	0.2				

用途：化学试剂。

表 13.13.49 工业乙酰苯胺的质量指标［HG 2303—92（2004）］

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
乙酰苯胺含量(质量分数)/%	≥	99.6	99.2	98.8
溶液色泽(橙黄)/号	≤	2	—	—
熔点范围/℃		113～116	112～116	112～116
苯胺含量(质量分数)/%	≤	0.10	0.15	0.20
水分(质量分数)/%	≤	0.15	0.20	0.25
灰分(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.10
外 观		白色有光泽的鳞片状晶体		

用途：用于制药物、染料、橡胶硫化促进剂、合成樟脑等。

表 13.13.50 乙酰乙酰苯胺的质量指标（HG/T 2278—2008）

项 目		指 标	
		优等品	一等品
乙酰乙酰苯胺含量(质量分数)/%	≥	99.0	98.0
乙酰乙酰苯胺纯度(HPLC)/%	≥	99.5	99.0
干品初熔点/℃	≥	82.5	82.0
挥发分(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
碱溶浊度		澄清透明	基本澄清透明
外观		白色至浅黄色结晶粉末或片状晶体	白色至浅黄色或极浅粉红色结晶性粉末或片状晶体

用途：主要用于制造耐晒黄类和联苯黄类有机颜料，并用于有机合成。

表 13.13.51 *N*-乙酰乙酰苯胺的质量指标（HG 2278—92）

项 目		指 标	
		优等品	一等品
外观		白色至浅黄色结晶粉末或片状结晶	白色至浅黄色或极浅粉红色结晶性粉末或片状结晶
干品初熔点/℃	≥	82.5	82.0
含量(总亚硝化值)(质量分数)/%	≥	99.0	98.0
挥发分含量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
碱溶浊度		澄清透明	基本澄清透明

用途：染料、颜料及农药的中间体，用于制造吡唑啉酮、酸性络合黄 GR、中性深黄 GL，中性 RL、颜料耐晒黄 G 等。

表 13.13.52 对氨基乙酰苯胺的质量指标（HG/T 3411—2010）

项 目		指 标	
		优等品	合格品
对氨基乙酰苯胺(质量分数)/%	≥	98.00	97.00
干品初熔点/℃	≥	161.0	160.0
稀盐酸中的溶解状态		合格	—
热水中的溶解状态		合格	—
外观		微红色至浅棕色结晶,贮存时允许颜色变深	

用途：用作偶氮染料和医药的中间体。用于制取分散黄 G、直接耐酸朱红 4BS，耐酸品红 6B、化性蓝 AG、黑色盐 ANB 中性亮蓝 GL 等。

表 13.13.53 间氨基乙酰苯胺的质量指标（HG/T 3603—2010）

项 目	指标	项 目	指标
间氨基乙酰苯胺(质量分数)/% ≥	99.00	间苯二氨(质量分数)/% ≤	0.50
干品初熔点/℃ ≥	84.0	外观	浅红色至红棕色粉末

用途：是分散染料中一种非常重要的偶合组分中间体，用于分散染料分散紫-93# 紫偶合组分的制取。

表 13.13.54 间-(β-羟乙基砜）苯胺的质量指标（HG/T 3771—2005）

项 目	指 标	
	一等品	合格品
总氨基值[以间-(β-羟乙基砜)苯胺计](质量分数)/% ≥	95.00	95.00
间(β-羟乙基砜)苯胺(HPLC)(质量分数)/% ≥	97.50	96.50
β,β′-二(3,3′-二氨基苯)砜基乙醚(HPLC)(质量分数)/% ≤	1.00	1.00
3-{β-[3-(β-羟乙基砜)苯氨基]乙基砜基}苯胺(HPLC)(质量分数)/% ≤	1.20	1.50
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.10	0.20
外观	浅白色至分数红色潮品	

用途：用于合成乙烯基砜染料。

表 13.13.55 2，5-二氯苯胺的质量指标（GB/T 23667—2009）

项 目	指 标	
	优等品	一等品
初熔点/℃ ≥	48.0	47.5
2,5-二氯苯氨纯度 ≥	99.50	99.00
水分(质量分数)/% ≤	0.10	0.50
外观	白色片状,粉状或块状结晶	浅色片状,粉状或块状结晶

用途：用于制造氮肥增效剂 N-2,5-二氯苯基琥珀酰胺酸和染料中间体 2,5-二氯苯胺-4-磺酸。

表 13.13.56 3,4-二氯苯胺的质量指标（GB/T 23673—2009）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
初熔点/℃ ≥	71.0	70.5	70.0
3,4-二氯苯胺纯度/% ≥	99.50	99.20	99.00
3,4-二氯硝基苯含量/% ≤	0.10	0.20	0.30
对氯苯胺含量/% ≤	0.20	0.30	0.50
水分(质量分数)/% ≤	0.10	0.30	0.50
外观	白色晶体	白色至浅黄色晶体	白色至浅灰色或黄色晶体

用途：有机中间体，主要用作农药、故稗利谷隆、敌草隆等原料药的中间体以及染料中间体苯并噻唑的生产。

表 13.13.57 工业环己胺的质量指标（HG/T 2816—1996）

项 目	指 标/%		
	优等品	一等品	合格品
环己胺 ≥	99.3	98.0	95.0
苯胺 ≤	0.10	0.15	0.30
二环己胺 ≤	0.10	—	—
水分 ≤	0.20	0.50	1.0
外观	无色液体,有不愉快的气味		

用途：用作锅炉水处理用及腐蚀抑制剂、橡胶促进剂、有机合成中间体。

表 13.13.58 一乙醇胺的质量指标［HG/T 2915—1997（2007）］

项目		指标	
		优级品	合格品
总胺量(以一乙醇胺含量计)(质量分数)/%	≥	99.0	99.0
水分(质量分数)/%	≤	0.1	0.3
色度(Pt-Co色号)/黑曾单位	≤	10	15
相对密度(20/20℃)		实测	实测

用途：主要用作合成树脂和橡胶的增塑剂、硫化剂、促进剂和发泡剂以及农药、医药和染料的中间体。也是合成洗涤剂、化妆品的乳化剂等的原料。用作气相色谱固定液和溶剂，为允许使用的食品工业用加工助剂。

表 13.13.59 工业用一乙醇胺的质量指标（HG/T 2915—1997）

项目		指标		
		Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型
总胺量(以一乙醇胺计)(质量分数)/%	≥	99.0	95.0	80.0
蒸馏试验(0℃,101.3Pa,168～174℃馏出体积)/mL		95	65	45
水分/%	≤	1.0	—	—
密度(ρ_{20})/(g/cm³)		1.014～1.019	—	—
色度(Pt-Co色号)/黑曾单位	≤	25	—	—
外观		无色透明的黏稠液体,有吸湿性和氨臭		

用途：用作酸性气体的吸收剂及石油添加剂的中间体，也用于农药、医药。

表 13.13.60 工业用二乙醇胺的质量指标（HG/T 2916—1997）

项目		指标	
		Ⅰ型	Ⅱ型
二乙醇胺含量(质量分数)/%	≥	98.0	90.0
一乙醇胺含量+三乙醇胺含量/%	≤	2.5	4.0
相对密度 d_{20}^{30}		1.090～1.095	—
水分(质量分数)/%	≤	1.0	—
外观		无色黏性液体或结晶	无色黏性液体或结晶

用途：用作分析试剂，酸性气体吸收剂，用于焦煤气等工业的净化。也用于制洗涤剂和有机合成等。

表 13.13.61 脂肪胺的质量指标（QB/T 2853—2007）

(1)脂肪烷基伯胺								
类型		外观(25℃)	总胺值/(mg KOH/g)	含量/% ≥	色泽/黑曾单位≤	水分/% ≤	凝固点/℃	碘值/(g I_2/100g)
辛胺	一等品	无色至黄色透明液体	410～435	98	30	0.3	−8～0	≤2
	合格品		398～435	95	100	0.5	−8～0	≤3
癸胺	一等品	无色至黄色透明液体	330～357	98	30	0.3	10～20	≤2
	合格品		320～357	95	100	0.5	10～20	≤3
十二胺	一等品	白色固体	195～305	98	30	0.3	20～30	≤2
	合格品		288～305	95	100	0.5	20～30	≤3
椰油胺	一等品	无色至黄色透明液体	275～287	98	30	0.3	13～24	≤12
	合格品		265～287	95	100	0.5	13～24	≤12
十三十四胺	一等品	白色固体	270～290	98	30	0.3	20～30	≤2
	合格品		260～290	95	100	0.5	20～30	≤3
十四胺	一等品	白色固体	250～270	98	30	0.3	30～40	≤2
	合格品		245～265	95	100	0.5	30～40	≤3

续表

(1)脂肪烷基伯胺

类型		外观(25℃)	总胺值/(mg KOH/g)	含量/% ≥	色泽/黑曾单位≤	水分/% ≤	凝固点/℃	碘值/(g I_2/100g)
十六胺	一等品	白色固体	215～235	98	30	0.3	35～45	≤2
	合格品		213～233	95	100	0.5	34～45	≤2
棕榈胺	一等品	白色固体	215～223	98	30	0.3	38～55	≤2
	合格品		210～223	95	100	0.5	38～55	≤3
氢化牛脂胺	一等品	白色固体	210～220	98	30	0.3	38～55	≤2
	合格品		205～220	95	100	0.5	38～55	≤3
	合格品		200～220	—	250	0.5	38～55	≤3
硬脂胺	一等品	白色固体	210～216	98	30	0.3	40～65	≤2
	合格品		205～216	95	100	0.5	40～65	≤3
十八胺	一等品	白色固体	204～210	98	30	0.3	40～56	≤2
	合格品		200～210	95	100	0.5	40～56	≤3
牛脂胺	一等品	白色固体	210～220	98	60	0.3	30～45	40～56
	合格品		205～220	95	150	0.5	30～45	38～56
油胺	一等品	无色至黄色	207～216	98	60	0.3	10～25	≥70
	合格品	透明液体	201～216	95	150	0.5	10～25	≥70
芥胺	一等品	白色固体	165～175	98	60	0.3	30～55	≥50
	合格品		158～175	95	150	0.5	30～55	≥50

(2)双脂肪烷基仲胺

类型		外观(25℃)	总胺值/(mg KOH/g)	纯度/% ≥	仲胺值/(mg KOH/g)	色泽/黑曾单位≤	碘值/(g I_2/100g)	凝固点/℃
双氢化牛脂基仲胺	一等品	白色至浅	107115	90	97～109	2	≤2	60～70
	合格品	黄色固体	107117	88	94～109	3	≤3	60～70
双牛脂基仲胺	一等品	白色至浅黄色	107115	90	97～109	3	≥20	45～55
	合格品	膏体或固体	107117	88	94～109	6	≥20	45～55
双椰油基仲胺	一等品	白色至浅黄色	135150	90	123～145	2	≤12	40～50
	合格品	膏体或固体	135153	88	119～145	3	≤12	40～50

类型		外观(25℃)	含量/% ≥	纯度/% ≥	总胺值/(mg KOH/g)	伯仲胺含量/%≤	色泽/黑曾单位 ≤	碘值/(g I_2/100g)≤
双癸烷基甲基叔胺	一等品	无色至微黄色	97	—	177～190	0.5	30	2
	合格品	透明液体	95	—	175～190	1.0	50	3
双氢化牛脂基甲基叔胺	一等品	白色固体	—	99	105～110	1.0	70	2
	合格品			97	103～112	3.0	150	3

(3)脂肪烷基丙撑二胺

产品名称	外观(25℃)	色泽/黑曾单位≤	总胺值/(mg KOH/g)	水分/% ≤	凝固点/℃	碘值/(g I_2/100g)
椰油基亚丙基二胺	黄色液体或白色膏体	3	388～450	0.5	15～30	≤12
油基亚丙基二胺	黄色液体或白色膏体	5	311～357	0.5	9～30	≥60
十二烷基亚丙基二胺	白色至微黄色固体	3	425～460	0.5	25～40	≤10
十二/十四烷基亚丙基二胺	白色至微黄色固体	3	371～440	0.5	20～34	≤10
牛脂基亚丙基二胺	白色至微黄色固体	5	323～356	0.5	30～40	30～45
硬脂基亚丙基二胺	白色至微黄色固体	3	325～360	0.5	40～55	≤10
氢化牛脂基亚丙基二胺	白色至微黄色固体	3	323～356	0.5	40～55	≤10

(4)脂肪烷基多胺

名　　称	外观(25℃)	色泽/黑曾单位≤	总胺值/(mg KOH/g)	水分/%≤	碘值/(g I_2/100g)
椰油基二亚丙基三胺	黄色液体或微黄色膏体	5	500～545	0.5	≤12
牛脂基二亚丙基三胺	白色至微黄色膏体	6	410～460	0.5	25～35
油基二亚丙基三胺	黄色液体或微黄色膏体	6	400～450	0.5	≥50
牛脂基三亚丙基四胺	微黄色膏体	8	460～520	0.5	20～30
油基三亚丙基四胺	微黄色膏体	8	460～510	0.5	≥25

注：以上规格以外的产品，有生产企业自定企业标准。

表 13.13.62 脂肪酰二乙醇胺的质量指标（GB/T 15046—94）

项目			指标		
			优级品	一级品	合格品
1∶1型	甲酯含量(质量分数)/%	≤	0.5	1.0	1.0
	活性物含量(质量分数)/%	≥	92	90	85
	胺值/(mg KOH/g)	≤	30	40	45
	色泽/黑曾单位	≤	350	400	500
	pH值(10g/L,10%乙醇溶液)	≤	10.5	10.5	10.7
1∶2型	甲酯含量(质量分数)/%	≤	0.2	0.2	0.5
	活性物含量(质量分数)/%	≥	72	68	65
	胺值/(mg KOH/g)	≤	130	140	150
	色泽/黑曾单位	≤	350	400	500
	pH值(10g/L,10%乙醇溶液)	≤	10.5	10.5	10.7

用途：可用于洗涤剂及洗涤剂中重要添加剂；洗发水、纺织印染助剂中的柔软剂、抗静电剂、润滑剂；金属清洗剂及防锈剂等。可用脂肪酸和二乙醇胺缩合制得。

表 13.13.63 工业乙氧基化脂肪胺的质量指标（HG/T 4063—2008）

项目			指标	
			一等品	合格品
叔胺含量/%		≥	97	95
水分/%		<	1	1
pH值			9.0～12.0	9.0～12.0
色度/加德纳(Gard)	乙氧基化伯胺		EO=2mol	<6
			2mol<EO≤50mol	<15
	乙氧基化仲胺		EO=1mol	<2
			1mol<EO≤50mol	<15
	乙氧基化烷基亚丙基二胺		EO=3mol	<15
			3mol<EO≤50mol	<18

表 13.13.64 双脂肪烷基甲基叔胺的质量指标（QB/T 4084—2010）

类型		外观(25℃)	含量/纯度[①]/%≥	总胺值/(mg KOH/g)	色泽/黑曾单位≤	伯仲胺/%≤	主组成/%≥
D8MA 双辛烷基甲基叔胺	一等品	无色至浅黄色透明液体	97	209～220	30	1.0	95
	合格品		95		50	2.0	92
D(8/10)MA 双(辛/癸)烷基甲基叔胺	一等品		97	188～198	30	1.0	95
	合格品		95		50	2.0	92
D10MA 双/癸烷基甲基叔胺	一等品		97	171～190	30	1.0	95
	合格品		95		50	2.0	92
D12MA 双十二烷基甲基叔胺	一等品	白色固体	96	145～153	30	1.0	94
	合格品		94		50	2.0	92
D14MA 双十四烷基甲基叔胺	一等品		95	125～133	70	2.0	94
	合格品		93		100	3.0	92
D16MA 双十六烷基甲基叔胺	一等品		98	109～117	70	2.0	—
	合格品		97		100	3.0	—
D(18/16)MA 双(十八/十六)烷基甲基叔胺	一等品		98	102～109	70	2.0	—
	合格品		97		100	3.0	—
DHT 双氢化牛脂基甲基叔胺	一等品		99	105～110	70	2.0	—
	合格品		97	103～112	150	3.0	—

① 对于D（18/16）MA和DHT等高碳数胺是指纯度。

表 13.13.65 工业用三乙醇胺的质量指标（HG/T 3268—2002）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	Ⅰ型	Ⅱ型		Ⅰ型	Ⅱ型
三乙醇胺含量(质量分数)/% ≥	99.0	75.0	水分/% ≤	0.20	供需双方协商确定
一乙醇胺含量(质量分数)/% ≤	0.50	供需双方协商确定	色度(Pt-Co色号)/黑曾单位 ≤	50	80
			密度 ρ_{20}(g/m^3)	1.122～1.127	—
二乙醇胺含量(质量分数)/% ≤	0.50	供需双方协商确定			

用途：可直接加入水泥熟料（比例约为万分之一）混合后球磨，可增产提质降耗。还是混凝土减水剂。还可用于表面活性剂、切削剂、防冻剂，金属加工业中可用来制备缓蚀剂和防锈剂。电镀业中可替代氰化钠或采用微氰电镀。

表 13.13.66 椰油酰二乙醇胺的质量指标

项　目	指　标		
规格	1∶1	1∶1.5	1∶2
游离二乙醇胺含量/%	3～7	12～16	23～27
pH值(10g/L,10%乙醇溶液)	8.5～10.5		
外观(25℃)	浅黄色至黄色黏稠液体		
色泽/黑曾单位 ≤	500		
气味	无异味		
总固物/% ≥	95		

用途：广泛用于各种液体洗涤剂、洗发水、浴剂、餐具洗涤剂、增稠剂及各种工业用洗涤剂、金属清洗剂。

表 13.13.67 工业双氰胺的质量指标（HG/T 3264—1999）

项　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
双氰胺含量(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	98.5
加热减量(质量分数)/% ≤	0.30	0.50	0.60
灰分含量(质量分数)/% ≤	0.05	0.10	0.15
钙含量(质量分数)/% ≤	0.020	0.040	0.050
杂质沉淀试验	合　格		
外观	白色晶体或粉末		

用途：主要用于生产特种树脂、阻火剂、胍盐等，在人造革、黏合剂、印染工业、皮革工业、水处理行业和农业中也有广泛用途。

表 13.13.68 工业三聚氰胺的质量指标（GB/T 9567—1997）

项　目	指　标		项　目		指　标	
	优等品	一等品			优等品	一等品
纯度/% ≥	99.8	99.0	甲醛水溶解试验	高岭土浊度 ≤	20	30
水分 ≤	0.1	0.2		色度(铂-钴号)/黑曾单位 ≤	20	30
pH值 ≤	7.5～9.5	7.5～9.5				
灰分 ≤	0.03	0.05	外观		白色粉末，无杂物混入	

用途：可用于塑料及涂料工业，也可作纺织物防摺、防缩处理剂。

表 13.13.69　40%工业一甲胺的质量指标（HG 2972—1999）

项　　目		指　　标/%		
		优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)	≥	40.0	40.0	40.0
二甲胺[$(CH_3)_2NH$]	≤	0.20	0.25	0.45
三甲胺[$(CH_3)_3N$]	≤	0.10	0.15	0.25
氨(NH_3)	≤	0.02	0.08	0.12
外观		常温下为无色气体，有令人不愉快的氨味		

用途：主要用作氯化胆碱的原料，也用于农药、医药、离子交换树脂、助剂等。

表 13.13.70　40%工业二甲胺的质量指标（HG 2973—1999）

项　　目		指　　标/%		
		优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)	≤	0.10	0.15	0.25
二甲胺[$(CH_3)_2NH$)]	≤	40.0	40.0	40.0
三甲胺[$(CH_3)_3N$]	≤	0.10	0.15	0.25
氨(NH_3)	≤	0.01	0.08	0.12
外　观		常温下为无色气体，具有强氨臭味		

用途：主要用于生产二甲基甲酰胺，并用于农药、医药、橡胶助剂、醇胺等。

表 13.13.71　30%工业三甲胺的质量指标（HG 2974—1999）

项　　目		指　　标/%		
		优等品	一等品	合格品
一甲胺(CH_3NH_2)	≤	0.10	0.15	0.20
二甲胺[$(CH_3)_2NH$]	≤	0.10	0.15	0.20
三甲胺[$(CH_3)_3N$]	≥	30.0	30.0	30.0
氨(NH_3)	≤	0.02	0.08	0.12
外观		无色透明液体		

用途：主要用于生产矮壮素，此外还可以制造胆碱、氯化胆碱的原料，还可以用作分析试剂和用于有机合成，也用作消毒剂等。

表 13.13.72　二甲基甲酰胺的质量指标（HG 2028—91）

项　　目		指　　标	
		一等品	合格品
色壁(Pt-Co)号/黑曾单位	≤	10	20
蒸馏试验(0℃，101.3kPa，151～155℃馏出体积)/mL	≤	98.0	95.0
折射率(n_D^{25})		1.427～1.429	—
水分(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
酸度(以甲酸计)或碱度(以二甲胺计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.05

用途：为重要的化工原料以及性能优良的溶剂，主要应用于聚氨酯、腈纶、医药、农药、染料、电子等行业。

表 13.13.73 脂肪烷基二甲基叔胺的质量指标（GB/T 15045—94）

项目		指标								
		12DMA(液体)			16DMA(液体)			18DMA(膏体)		
		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
外观		无色透明	无色～微黄透明	浅黄透明	无色透明	无色～微黄透明	浅黄透明	无色～微黄	无色～浅黄	浅黄
色泽/黑曾单位≤		30	60	—	30	60	—	30	60	—
叔胺含量/%≥		97	95	90	97	95	90	97	95	90
伯仲胺含量/%≤		1	2	—	1	2	—	1	2	—
叔胺胺值/(mg KOH/g)		255～263	250～263	224～263	202～208	198～208	177～208	183～189	179～189	161～189
主组分/%	C_{12}≥	95	90	85	—	—	—	—	—	—
	C_{14}≤	—	8	—	—	—	—	—	—	—
	$C_{12}+C_{14}$		—	—	—	—	—	—	—	—
	C_{16}≥	—	—	—	95	90	85	—	5	10
	C_{18}	—	—	—	—	≤5	≤10	≥95	≥90	≥85
	$C_{16}+C_{18}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—

项目		指标								
		12/14DMA(液体)			16/18DMA(膏体)			18/16DMA(膏体)		
		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品
外观		无色透明	无色～微黄透明	浅黄	无色～微黄	无色～浅黄	浅黄	无色～微黄	无色～浅黄	浅黄
色泽/黑曾单位≤		30	60	—	30	60	—	30	60	—
叔胺含量/%≥		97	95	90	97	95	90	97	95	90
叔胺胺值/(mg KOH/g)		250～260	240～260	221～260	195～206	190～206	190～210	185～195	180～195	175～195
伯仲胺含量/%≤		1	2	—	1	2	—	1	2	—
主组分/%	C_{12}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	C_{14}	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	$C_{12}+C_{14}$≥	90	80	80	—	—	—	—	—	—
	C_{16}	2	6	—	—	—	—	20	25	35
	C_{18}	—	—	—	20	25	35	—	—	—
	$C_{16}+C_{18}$≥	—	—	—	95	90	85	95	90	85

表 13.13.74 工业用二甲基甲酰胺的质量指标（HG/T 2028—2009）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
二甲基甲酰胺(质量分数)/%	≥	99.9	99.5	99.5
甲醇(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0030	0.0050
重组成(以二甲基乙酰胺计)(质量分数)/%	≤	供需协商	供需协商	供需协商
色度(Pt-Co 色号)/黑曾单位	≤	5	10	20
水分(质量分数)/%	≤	0.050	0.050	0.050
铁(质量分数)/%	≤	0.05	0.05	0.05
酸度(以甲酸计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
碱度(以二甲胺计)(质量分数)/%	≤	0.0010	0.0020	0.0030
pH 值(25℃,20%水溶液)	≤	6.5～8.0	6.5～8.0	6.5～8.0
电导率(25℃)/(μS/cm)	≤	2.0	—	—

用途：是聚氨酯、医药、农药、染料、电子行业中重要的化工原料以及性能优良的溶剂；也作危险气体的载体、药品结晶用溶剂、黏合剂等。

表 13.13.75 二甲基甲酰胺试剂用的质量指标（GB/T 17521—1998）

项目		指标	
		分析纯	化学纯
含量[$HCON(CH_3)_2$]（质量分数）/%	⩾	99.5	99.0
色度/黑曾单位	⩽	10	20
密度(20℃)/(g/mL)		0.945～0.950	0.945～0.950
蒸发残渣（质量分数）/%	⩽	0.005	0.01
酸度（以 H^+ 计）/(mmol/100g)	⩽	0.1	0.2
碱度（以 OH^- 计）/(mmol/100g)	⩽	0.1	0.2
铁(Fe)（质量分数）/%	⩽	0.0005	0.001
水分(H_2O)（质量分数）/%	⩽	0.1	0.2

用途：用作分析试剂和乙烯树脂、乙炔的溶剂。

表 13.13.76 工业用丙烯酰胺的质量指标（GB/T 24769—2009）

项目		指标	
		一等品	合格品
丙烯酰胺（质量分数）/%	⩾	98.5	97.8
水（质量分数）/%	⩽	0.4	0.8
色度(200g/L 水溶液)(铂-钴色号)/黑曾单位	⩽	10	20
阻聚剂（质量分数）/%		0.0003～0.0007	0.0003～0.001
电导率(400g/L 水溶液)/(μS/cm)	⩽	10	30
铁（质量分数）/%	⩽	0.0001	0.0001
铜（质量分数）/%	⩽	0.0001	0.002
外观		白色晶体	白色晶体

用途：主要用来制取能溶于水的聚合物，提高油田采油率；用于工厂废水处理及下水处理；土壤改良剂；纸力增强剂和胶黏剂。

表 13.13.77 食用 *N*-2,3-三甲基-2-异丙基丁酰胺的质量指标（GB 25593—2010）

项目		指标	项目		指标
熔点/℃		60～63	重金属含量(以 Pb 计)/(mg/kg)	⩽	10
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)	⩽	1	砷(AS)/(mg/kg)	⩽	3
含量(GC,面积归一化法)/%	⩾	99.0	外观		白色结晶固体，薄荷样凉气

用途：食品添加剂。

表 13.13.78 饲料用烟酰胺的质量指标（GB/T 7301—2002）

项目		指标	项目		指标
含量（质量分数）/%	⩾	99.0	重金属含量(以 Pb 计)（质量分数）/%	⩽	0.002
熔点/℃		128.0～131.0	灼烧残渣（质量分数）/%	⩽	0.1
pH 值(10%水溶液)	⩽	5.5～7.5	外观		白色结晶性粉末或白色颗粒粉末
水分（质量分数）/%	⩽	0.10			

用途：维生素类药，作饲料的添加剂。

表 13.13.79　聚丙烯酰胺的质量指标（GB/T 13940—92）

类别	项目				优级品	一级品	合格品
粉状聚丙烯酰胺	外观				白色或浅黄色粉状		
	特性黏数[η]/(mL/g)				300～1540，根据聚丙烯酰胺命名的规定，按标称值进行分档。小于300或大于1540，标称值允许偏差在±10%以内		
	水解度%				根据聚丙烯酰胺命名的规定进行分档		
	粒度/%	2mm(10目)筛余物			0	0	0
		0.64mm(20目)筛余物		<	10	10	10
		0.11mm(120目)筛余物		>	90	90	90
	固含量/%			≥	93	90	87
	残留单体/%	普通	非离子型	≤	0.2	0.5	1.5
			阴离子型	≤	0.2	0.5	1.0
		食品卫生级		≤	0.02	0.05	0.05
	溶解速率/min	普通型		≤	30	45	60
		速溶性		≤	5	10	15
	黑点数，颗/100g			≤	15	40	80
	不溶物	[η]≥1400 mL/g	非离子型	≤	0.3	2.0	2.5
			阴离子型	≤	0.3	1.5	2.0
		[η]<1400mL/g			0.3	0.7	1.5
胶状聚丙烯酰胺	外观				白色或浅黄色粉状	白色或浅黄色粉状	白色或浅黄色粉状
	特性黏数[η]/(mL/g)				300～1540，根据聚丙烯酰胺命名的规定，按标称值进行分档。小于300或大于1540，标称值允许偏差在±10%以内		
	水解度/%				根据聚丙烯酰胺命名的规定进行分档		
	固含量/%				指定值±0.5	指定值±0.5	指定值±0.5
	残留单体/%	普通	非离子型	≤	0.5	1.5	2.5
			阴离子型	≤	0.5	1.0	2.0
		食品卫生级		≤	0.02	0.05	0.05

表 13.13.80　水处理用聚丙烯酰胺（PAM）的质量指标（GB 17514—2008）

项　目		指标 Ⅰ类	指标 Ⅱ类	项　目		指标 Ⅰ类	指标 Ⅱ类
固含量(固体)(质量分数)/%	≥	90.0	88.0	筛余物(180μm 筛网)(质量分数)/%	≥	85	80
丙烯酰胺单体含量(干基)(质量分数)/%	≤	0.025	0.05	不溶物(阴离子型)(质量分数)/%	≤	0.3	2.0
溶解时间(阴离子型)/min	≤	60	90	不溶物(非离子型)(质量分数)/%	≤	0.3	2.5
溶解时间(非离子型)/min	≤	90	120	外观		固体为白色或微黄色颗粒或粉末；胶体为无色或微黄色胶状物	
筛余物(1.00mm 筛网)(质量分数)/%	≤	5	10				

用途：用于钢铁、电镀、冶金、洗煤企业的污水处理；作为江河水源的絮凝剂。

表 13.13.81　邻茴香胺的质量指标（GB 10659—89）

项　目		指标 优级品	指标 合格品	项　目		指标 优级品	指标 合格品
干品凝固点/℃	≥	6.6	6.3	对氨基苯甲醚(质量分数)/%	≤	0.5	0.5
纯度(质量分数)/%	≥	99.0	98.5	高沸物(质量分数)/%	≤	0.1	0.2
低沸物(质量分数)/%	≤	0.2	0.4	水分(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
邻氯苯胺(质量分数)/%	≤	0.4	0.6	外观		黄棕色至暗棕色透明液体	

用途：用作染料、香料及医药中间体。

表 13.13.82　对茴香胺的质量指标的质量指标（GB 7370—2008）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
干品结晶点/℃	≥	57.0	56.7	56.5
对氨基苯甲醚纯度/%	≥	99.00	98.50	98.00
邻氨基苯甲醚质量分数/%	≤	0.50	0.70	1.00
对氯苯胺质量分数/%	≤	0.20	0.30	0.50
低沸物质量分数/%	≤	0.10	0.20	0.20
高沸物质量分数/%	≤	0.20	0.30	0.30
水分的质量分数/%	≤	0.20	0.50	0.50
外观		浅黄、浅灰至褐色片状或块状或熔铸体		

用途：制枣红色基 GP、蓝色盐 VB、色酚 AS-RL、色酚 AS-SG 等冰染染料。

表 13.13.83　工业磺胺的质量指标（HG 3267—1999）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
磺胺含量(干基)(质量分数)/%	≥	98.5	98.5	97.5
干燥失重(质量分数)/%	≤	0.5	0.8	0.8
熔点/℃	≥	163.0	162.0	160.5
外观		白色或微黄色结晶性粉末，遇光易变质		

用途：作磺胺类药或磺胺类原料。

表 13.13.84　盐酸羟胺试剂用的质量指标（GB 6685—2007）

项　目		指　标		
		优级纯	分析纯	化学纯
$HONH_3Cl$ 含量(质量分数)/%	≥	99.0	98.5	97.0
pH 值(50g/L,25℃)		2.5～3.5	2.5～3.5	2.5～3.5
澄清度试验(HG/T 3484)/号	≤	2	3	5
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%	≤	0.01	0.01	0.05
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.002	0.002	0.005
铵(NH_4)(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.3
铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0003	0.0007
砷(As)(质量分数)/%	≤	0.0005	—	—
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0003	0.0003	0.001

用途：主要用作还原剂和显像剂等。用作分析试剂及还原剂，也用于有机合成及彩色影片的洗印。

表 13.13.85　工业级盐酸羟胺的质量指标（HG/T 3736—2004）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		优等品	一等品			优等品	一等品
盐酸羟胺($HONH_3Cl$)(质量分数)/%	≥	99.0	98.0	铁(Fe)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005
硫酸盐(SO_4)(质量分数)/%	≤	0.005	0.02	干燥减量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/%	≤	0.0005	0.0005				

用途：主要用作还原剂和显像剂，有机合成中用于制备肟，也用作一些合成抗癌药的原料。电分析中用作去极剂，合成橡胶工业中用作不着色的短期中止剂。

表 13.13.86 对-(β-羟乙基砜硫酸酯)苯胺的质量指标 (GB/T 21895—2008)

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
氨基值(质量分数)/%	≥	96.50	96.00	95.50
对-(β-羟乙基砜硫酸酯)苯胺纯度(HPLC)/%	≤	95.50	94.50	94.00
二差值(质量分数)/%	≤	2.5	3.0	4.0
不溶物含量(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.30
细度(通过孔径 180μm 标准筛的残余物)	≤	2.0	4.0	5.0
对氯苯胺含量/(mg/kg)	≤	500	500	500
外观		白色或灰白色粉末		

表 13.13.87 对硝基苯胺的质量指标 (GB/T 4840—2007)

项目		指标		项目		指标	
		干品	潮品			干品	潮品
干品初熔点/℃	≥	147.0	146.5	间硝基苯胺(质量分数)/%	≤	0.20	0.20
总氨基值/%	≥	—	90.0	邻硝基苯胺(质量分数)/%	≤	0.30	0.30
对硝基苯胺纯度/%	≥	99.00	—	高沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.10
对硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.20	0.30	水分(质量分数)/%	≤	0.50	—
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.10	外观		黄色至黄棕色结晶	

用途：主要用作偶氮染料中间体，还可作农药和兽药的中间体，在医药工业中也有较多用途。

表 13.13.88 邻硝基苯胺的质量指标 (GB/T 4840—2007)

项目		指标		项目		指标	
		优等品	合格品			优等品	合格品
干品初熔点/℃	≥	71.0	69.0	间硝基苯胺(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
邻硝基苯胺纯度/%	≥	99.0	98.0	高沸物(质量分数)/%	≤	0.20	0.20
邻硝基苯胺(质量分数)/%	≤	0.20	0.70	水分(质量分数)/%	≤	0.30	0.50
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	外观		黄色至黄棕色结晶	
对硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.20				

用途：为冰染染料色基（橙色基 GC），以及其他染料中间体，可用于手工棉麻织物的染色，还可制得色淀。也是橡胶防老剂 MB、农药多菌灵、光稳定剂 UV-P 的中间体。

表 13.13.89 间硝基苯胺的质量指标 (GB/T 4840—2007)

项目		指标		项目		指标	
		一等品	合格品			一等品	合格品
干品初熔点/℃	≥	112.0	111.5	对硝基氯苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
总氨基值/%	≤	90.0	90.0	邻硝基苯胺(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
间二硝基苯(质量分数)/%	≤	0.10	0.30	高沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20
低沸物(质量分数)/%	≤	0.10	0.20	外观		黄色针状结晶或粉末	

用途：主要用作有机合成中间体和染料中间体。可用作冰染染料橙色基 R 和制取色酚 AS-BS。

表 13.13.90 邻硝基对甲苯胺的质量指标（GB/T 3397—2010）

项目	指标		项目	指标	
	干品	湿品		干品	湿品
邻硝基对甲苯胺(总氨基值)(质量分数)/% ≥	98.50	70.00	干品初熔点(以干品计) /℃ ≥	114.0	114.0
邻硝基对甲苯胺纯度(GC)(质量分数)/% ≥	99.50	99.00	水分含量(质量分数)/% ≤	1.30	—
盐酸不溶物的含量(质量分数)/% ≤	0.20	0.20	外观	橘红色	橘红色

用途：为冰染染料色基，如红色基 GL。用于棉纤维和胶黏纤维的染色和印花显色，并用作制造甲苯胺红和汉沙黄 G 等有机颜料的中间体。

表 13.13.91 2-甲基-5-硝基苯胺（大红色基 G）（HG/T 3416—2009）

项目	指标
外观	金黄色均匀粉末
在棉纤维上与色酚 AS 偶合生成的色光(与标准品)	近似～微
在棉纤维上与色酚 AS 偶合生成的强度(为标准品)/分	100
大红色基 G 的质量分数/%(氨基值) ≥	87.00
大红色基 G 的纯度(GC)/% ≥	99.00
干品初熔点/℃ ≥	104.0
盐酸不溶物的质量分数/% ≤	0.20
水分的质量分数/% ≤	12.0

注：用于有机颜料合成的大红色基 G 不测色光及强度。

用途：主要用作棉织物的染色和印花的显色剂，也可用于丝绸和锦纶织物的染色，还可作有机颜料的中间体。

表 13.13.92 邻氯对硝基苯胺的质量指标（HG/T 4032—2008）

项目	指标	
	一等品	合格品
干品初熔点/℃ ≥	107.0	95.0
氨基值(质量分数)/% ≥	99.00	65.00
邻氯对硝基苯胺纯度(HPLC)/% ≥	99.00	90.00
对硝基苯胺含量(HPLC)/% ≤	0.10	1.5
2,6-二氯对硝基苯胺含量(HPLC)/% ≤	0.50	5.00
对氯邻硝基苯胺含量(HPLC)/% ≤	0.20	2.50
外观	淡黄色至黄色粉末	淡黄色至黄棕色或深绿色囊状物

用途：用作生产有机颜料及分散染料的中间体。

表 13.13.93 2,6-二氯-4-硝基苯胺的质量指标（GB/T 23668—2009）

项目	指标		项目	指标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
外观	黄色粉末		水分(质量分数)/% ≤	2.00	
2,6-二氯-4-硝基苯氨(氨基值)(质量分数)/% ≥	95.00		含氯苯酚 ≤	150	—
2,6-二氯-4-硝基苯氨的纯度 ≥	94.00		多氯苯 ≤	150	—
干品的初溶度 ≥	187.0		多氯联苯 ≤	50	—

用途：用作染料及有机颜料中间体。

表 13.13.94 6-氯-2，4-二硝基苯胺的质量指标（HG/T 3735—2004）

项目	指标	项目	指标
干品的初熔点/℃ ≥	150.0	水分(质量分数)/% ≤	1.0
6-氯-2,4-二硝基苯胺(质量分数)/% ≥	95.0	外观	黄色粉末

用途：染料中间体。

表 13.13.95　2,6-二溴-4-硝基苯胺的质量指标（GB/T 23669—2009）

项　　目	指　标	项　　目	指　标
外观	黄色粉末	2,6-二溴-4-硝基苯氨的含量　　≤	0.05
干品初熔点/℃　　≥	200.0	水的质量分数　　≤	1.00
2,6-二溴-4-硝基苯氨的纯度　　≥	98.00		

用途：用作染料及有机颜料中间体。

表 13.13.96　2-氰基-4-硝基苯胺的质量指标（HG/T 2078—2005）

项　　目	指　　标		
	优等品	一等品	合格品
干品初熔点/℃　　≥	205.0	204.0	203.0
2-氰基-4-硝基苯胺(质量分数)/%　　≥	97.0	96.00	95.00
异构体(质量分数)/%　　≤	1.00	1.50	2.00
聚合物(质量分数)/%　　≤	2.00	2.50	3.00
加热减量(质量分数)/%　　≤	0.50	1.00	
外观	浅黄色粉末	浅黄色粉末	浅黄色粉末

用途：主要用于合成分散染料。

表 13.13.97　1-萘胺的质量指标（GB/T 25781—2010）

项　　目	指　　标	
	优等品	合格品
1-萘胺(总氨基值)(质量分数)/%　　≥	99.50	99.00
2-萘胺(HPLC)(质量分数)/%　　≤	0.10	—
干品结晶点/℃　　≥	48.0	45.4
外观	浅黄至深玫瑰色熔铸体	

用途：是直接染料、酸性染料、冰染染料和分散染料等多种染料产品的中间体，也是多种橡胶防老剂的主要原料。

表 13.13.98　α-萘胺的质量指标（HG/T 3388—1999）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
总氨基值(质量分数)/%　　≥	99.5	99.0	2-萘胺含量(质量分数)/%　　≤	0.1	—
外观	黄色针状结晶或粉末		干品结晶点/℃　　≥	48.0	45.4

用途：是直接染料、酸性染料、冰染染料和分散染料等多种染料产品的中间体，也是多种橡胶防老剂的主要原料，由α-萘胺生产的α-萘酚是农药西维因的重要中间体。

第 14 章　腈　　类

目　　录

14.1 物性总览

表 14.1.1 腈类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
一、二画													
乙腈	CH_3CN	41.05	无	液	芳香 毒 1.3441	783^{20}	−44.9	81.8	∞	∞	∞	∞	∞CCl_4,丙酮
二乙氨腈	$(C_2H_5)_2NCN$	98.15	无	液	毒	854^{20}		$188\text{-}9^{98}$	÷÷	∞	∞		//HCl
二丁氨腈	$(C_4H_9)_2NCN$	154.25						$129^{2.7}$	−	+	+		
2,6-二氟苯腈	$F_2C_6H_3CN$	139.10	白	晶	1.4875	1246	30-2	270-5	$2.5mg^{25}$				
3,5-二氟苯腈	$C_7H_3F_2N$	139.10	白	晶			84-6	160					
2,6-二氟-4-羟基苯腈	$C_7H_3F_2NO$	155.10	白	晶			127						
二氯乙腈	C_2HCl_2N	109.95	无	液		1374^{12}		113		+	+		
2,2-二氯丙腈	CH_3CCl_2CN	123.98				1431^{15}		105	−	∞	∞		
十二腈	$C_{11}H_{23}CN$	181.31	无	液	温和木香 1.4360	827^{15}	4	272-4					
十四腈	$C_{13}H_{27}CN$	209.36	无-浅黄	油(或晶)		828^{19}	19	$226^{13.3}$		+	+		
十六腈	$CH_3(CH_2)_{14}CN$	237.42	白	棱		822.4	31	$252^{13.3}$	−	+	+		
十八腈	$C_{17}H_{35}CN$	365.47	无	晶		832^{20}	41	$274^{13.3}$	−	+	+		
丁二腈	$CNCH_2CH_2CN$	80.09	无	晶、蜡	毒 1.4165	1022	54.5	266	÷	÷	÷	÷	①
丁烯腈(反式)	$CH_3CHCHCN$	67.09	无	液	1.4225^{20}	826^{23}	−51.5	122	//	//			
3-丁烯腈	CH_2CHCH_2CN	67.09	无	液	1.4079	837	−86.8	118-9		+			
反丁烯二腈	$C_4H_2N_2$	78.07	无	针			96	186		+	+	+	
丁腈	$C_2H_5CH_2CN$	69.10	无	液	1.3816^{24}	794	−112.6	117-8	÷	+	∞	+	
异丁腈	$(CH_3)_2CHCN$	69.10	无	液	1.3720^{20}	773		107-8	÷÷	++	++		
三、四画													
三硝基乙腈	$(NO_2)_3CCN$	176.05					41.5	炸 220	//	//	+		
间三氟甲基苯乙腈	$CF_3C_6H_4CH_2CN$	185.15				1230	47-9	$131\text{-}2^{2.7}$					
三氯乙腈	CCl_3CN	144.40	无	液	毒 挥发 1.4409^{20}	1440^{25}	−42	85.7	−				
3,3,3-三氯 2-羟基丙腈	$Cl_3CCHOHCN$	174.43					61	210-20	+	+	+		
己二腈	$(CH_2CH_2CN)_2$	108.14	无	油	微苦 1.4597	956	1	295	9^{20}	+甲、乙	÷		②
己腈	$CH_3(CH_2)_4CN$	97.16	无	液	毒 1.4115	809^{20}	−79.4	162-3	÷÷	++	++		
异己腈	$(CH_3)_2CHCH_2CH_2CN$	97.16	无	液	1.406^{20}	806^{20}	−51	155-6	−	∞	∞		
水杨腈	HOC_6H_4CN	119.12				1105^{100}	97-8	$149^{1.7}$	÷÷	++	++		

① 溶于丙酮、氯仿、二氧六环，微溶于 CS_2。

② 溶于氯仿、CS_2；微溶于 CCl_4；难溶于环己烷、二硫化碳和四氯化碳。闪点 163℃。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
壬腈	$CH_3(CH_2)_7CN$	139.23				786^{16}		214-6	—	+	+		
1,9-壬二腈	$(CH_2)_7(CN)_2$	150.22				941^{4}		$195\text{-}6^{2.5}$	—	++	++		
巴豆腈(反式)	$CH_3CHCHCN$	67.09	无	液	1.4225^{20}	824	−51.5	118	//	//			
五画													
丙二腈	$CH_2(CN)_2$	66.06	无	晶	毒 1.4146^{34}	1191^{20}	30-2	218-9	13	40	20	+	÷乙酸,氯仿
丙炔腈	HCCCN	51.02		液	1.3868	816^{20}	5	42.5	÷	++			
丙烯腈	CH_2CHCN	53.06	无	液	蒸气毒 1.391	806^{20}	−83.5	77.5	+	++	++	+	+丙酮,氯仿
丙腈	CH_3CH_2CN	55.08	无	液	甜毒 1.3659^{20}	772^{20}	−92.9	97.4	11.9^{40}	∞	∞	+	①
对异丙基苯甲腈	$C_{10}H_{11}N$	145.20	无	液				243-4		∞	∞		
戊二腈	$NC(CH_2)_3CN$	94.11	无	液	苦甜 1.4365^{23}	989^{23}	−29	285-7	+	+	÷÷		$-CS_2$;+氯仿
戊腈	$CH_3(CH_2)_3CN$	83.13	无	液	香味 1.3971^{20}	801^{20}	−96	141-2	—	+	+	+	
叔戊腈	$(CH_3)_3CCN$	83.13					15-6	105-6					
亚甲基氨基乙腈(三聚)	$(CH_2NCH_2CN)_3$	204.21	白	斜			129		+热	+		÷	
邻甲苯甲腈	$CH_3C_6H_4CN$	117.14	无	液	1.5272^{23}	996^{20}	−13	205.2	—	∞	∞		
间甲苯甲腈	$CH_3C_6H_4CN$	117.14	无	液		976^{15}	−23	214	0.09				+热水 1.7
对甲苯甲腈	$CH_3C_6H_4CN$	117.14		针		978^{30}	29.5	217.6	—	++	++		
亚甲胺基乙腈	$(CH_2NCH_2CN)_2$	136.16	白	斜方	三聚体		129.5		+*	+*	—	÷	
对甲氧基苯甲腈	C_8H_7NO	133.15	无	晶	花香、果香气味		61-2	256-7	+	+	+		
2-甲基丙烯腈	$CH_2C(CH_2)CN$	67.09	无	液	1.4007^{20}	800^{20}	−40	90-2	2.57^{20}	+			②
2-甲基-2-羟基丙腈	$(CH_3)_2C(CN)OH$	85.10	无	液	剧毒 1.3996^{20}	932	−20	95	+	+	+		
4-甲基琥珀腈	$C_8H_{12}N_2$	136.20			毒	1070	109						
3-甲基-5-苯基-2-戊烯腈	$C_{12}H_{13}N$	171.25	油	液	1.534	970^{25}		94～112					
β,β′-亚胺基二丙腈	$C_6H_9N_3$	123.17	无-浅黄	液	透明 1.463-5	1021		201.5	混溶	+	+丙酮	+	与有机溶剂混溶
亚胺硫磷	$C_{11}H_{12}NO_4PS_2$	317.22	灰白	晶	刺激气味		71.9		0.0025^{25}	+丙酮	+二甲苯		+二氯甲烷和甲乙基酮
七、八画													
苄腈	C_8H_9N	119.16	无	液	透明 极毒	1008	−13	190.7	+热水	+	+		÷冷水
辛二腈	$NC(CH_2)_6CN$	136.20	无	液		954^{18}	−3.5	185^{2}					
辛腈	$C_8H_{15}N$	125.21	无	液	1.42^{20}	814^{25}	−45	199	—	÷	+		
两个烯丙基氨腈	$(C_3H_5)_2NCN$	122.17						$140\text{-}5^{12}$	—	+	+	+	

① 溶于丙酮、沸水 28，无限溶于二甲替甲酰胺，分解于酸。

② 溶于甲苯、丙酮、辛烷和水 2.69（50℃）。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况				
							/℃		水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
谷氨酰胺	$C_5H_{10}O_3N_2$	146.15	白	晶或粉	无臭,稍甜		184～185		+	÷	−	+	①
苯乙腈	C_8H_7CN	117.14	无	油	1.5242	1016^{20}	−24	233.5	−	∞	∞		
邻苯二腈	$C_8H_4N_2$	128.13	无	针			140	290	÷热水	++		++苯	
间苯二腈	$C_8H_4N_2$	128.13	无	针			↑161.5		÷	+热	+		
邻苯二乙腈	$C_6H_4(CH_2CN)_2$	156.18					59-60			+	+		
间苯二乙腈	$C_6H_4(CH_2CN)_2$	156.18					28-9	$305\text{-}9^{40}$/	−	+	+		+氯仿
对苯二乙腈	$C_6H_4(CH_2CN)_2$	156.18					98		÷*	+	+		+氯仿
邻苯二甲腈	$C_6H_4(CN)_2$	128.13	无	针			141		÷	++	++	++	②
间苯二甲腈	$C_6H_4(CN)_2$	128.13		针		1270	161.5	↑	+*	++*	++*		−粗汽油,轻石油
对苯二甲腈	$C_6H_4(CN)_2$	128.13		针	升华		222		−	÷	÷		++热乙酸,热水
苯甲腈	C_6H_5CN	103.12	无	液	极毒 1.5289	1005^{20}	−13	190.5	1^{100}	∞	∞	++	
苯甲酰乙腈	$C_6H_5COCH_2CN$	145.15					80.5		÷	+	+	++	
苯氨腈·1/2水	$C_6H_5NHCN \cdot 1/2H_2O$	127.14					47		÷	++	++		
苯基羟基乙腈(不旋)	$C_6H_5CHOHCN$	133.14				1124	−10	//170	−	+	+		+氯仿
3,4-环氧丁腈	OCH_2CHCH_2CN	83.09					162		+*	+			//酸
庚二腈	$NC(CH_2)_5CN$	122.17	无	液		949^{18}		$176^{1.7}$	−	∞	∞		∞氯仿
庚腈	$CH_3(CH_2)_5CN$	111.19	无	液	1.4195	895^{22}	−64	183^{102}	−	+		+	+乙酸
九～十一画													
D、L-扁桃腈	C_8H_7NO	133.14	黄	油	苯甲醛味	1118	−10		−	++	++		++氯仿
2-氟-5-甲基苯腈	C_8H_6FN	135.14					50-2	204					
3-氟-4-甲基苯腈	C_8H_6FN	135.14					47-51	204					
癸二腈	$CNCH_2(CH_2)_6CH_2$	164.25	无-微黄	液	1.4474^{20}	931^{20}		204^{2}	−		+		+丙酮
洋茉莉腈			白	晶			92-3			+	+	+	
癸二腈	$NCCH_2(CH_2)_6CH_2CN$	164.25	稻草	液				$199^{0.13}$					
癸腈	$C_{10}H_{19}N$	153.26	无	液	1.4320^{15}	829.5	−17.9	244	−	÷	+		
氧杂茂甲腈	C_4H_3OCN	93.08				1082^{20}		146-8	÷÷	∞	∞		
邻氨基苯甲腈	$NH_2C_6H_4CN$	118.13					51	267^{104}	÷÷	+	+		
间氨基苯甲腈	$NH_2C_6H_4CN$	118.13		针			53-4	288-90	÷	++	++		③
对氨基苯甲腈	$NH_2C_6H_4CN$	118.13		棱			86	$176^{1.7}$	+++沸	+++	+++	+++	④

① 丙酮、氯仿和乙醇乙酯。

② 易溶于氯仿，微溶于轻石油，分解于热盐酸。

③ 溶于乙酸乙酯、热水、氯仿。

④ 极易溶于丙酮、氯仿、乙酸，微溶于 CS_2、石油醚，不溶于盐酸。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	苯	其他溶剂
氨基甲腈(氨基腈)	NH_2CN	42.04	无	针	1.4419^{67}	1073	46	140^{19}	++	++	+	+	÷CS_2;+丙酮,氯仿
β,β′-亚氨基二丙腈	$(CNCH_2CH_2)_2NH$	123.16	微黄	液	1.4630^{20}	1016^{30}		201.5	+	+	+	+	+丙酮,氯仿
1-萘甲腈	$C_{11}H_7N$	153.17	无	针	1.6298^{18}	1109^{25}	38	296.5	−	+	++		++石油醚
2-萘甲腈	$C_{11}H_7N$	153.17	无	晶		1076^{60}	66	306.5	÷	+	+		
偶氮二异丁腈	$[NC_2(CH_3)_2N]_2$	164.19	白	晶	毒		102-4	//	−	+	+	+	①
偶氮二异庚腈	$C_{14}H_{24}N_4$	248.37	白	晶			56-7		−	+	+	+	②
羟基乙腈	$HOCH_2CN$	57.05	无	液	1.4117	1104	<−72	183/	++	++	++	−	
2-羟基丙腈(乳腈)	$CH_3CHOHCN$	71.08	无-淡黄	液	剧毒　1.4058^{18}	988^{20}	−40	183/	∞	∞	2.3^{15}	+	③
3-羟基丙腈	$HOCH_2CH_2CN$	31.08	黄	液	毒	1059	−16	227-8	∞	∞	∞		
4-羟基丁腈	$HO(CH_2)_3CN$	85.10				1029^{8}		239	+	+	+		−CS_2;+氯仿
十二画及以上													
对亚硝基二甲基替苯胺	$C_8H_{10}N_{20}$	150.18	绿	晶	有光泽		87		÷	+	+		+氯仿和无机酸
邻硝基苯乙腈	$NO_2C_6H_4CH_2CN$	162.14					84		++*	+	+		
间硝基苯乙腈	$NO_2C_6H_4CH_2CN$	162.14					61-2		÷÷	+	+		
对硝基苯乙腈	$NO_2C_6H_4CH_2CN$	162.14	无	片			116		−	+	+		+氯仿
邻硝基苯甲腈	$NO_2C_6H_4CN$	148.12		叶晶			109-10		+*	+	÷		+乙酸、氯仿
间硝基苯甲腈	$NO_2C_6H_4CN$	148.12	淡黄	晶粉			117-8	↑	+*	+	++		
对硝基苯甲腈	$NO_2C_6H_4CN$	148.12					147-9		÷	+*			+乙酸
硫代二丙腈	$C_6H_8N_2S$	140.22	白	晶	1.5037	1109.5	26.65					+	+丙醇,氯仿
氯乙腈	C_2H_2ClN	75.50	无	液	极毒　发烟	1193	38	126//	−	+			
4-氯丁腈	$Cl(CH_2)_3CN$	103.55				1162^{10}		195-7	−	+	+		
3-氯丙腈	$ClCH_2CH_2CN$	89.53	无	液	毒　1.4341^{25}	1136^{25}	−51	176//	4.5^{25}	∞	∞	∞	∞CCl_4,丙酮
对氯苯甲腈	ClC_6H_4CN	137.57					93-4	223^{100}	−	++	++	++	
碘乙腈	ICH_2CN	166.96				2307		183^{96}//	+//				
溴乙腈	$BrCH_2CN$	119.95	黄	油		1771		148-50		÷	+		
溴丁腈	BrC_3H_6CN	148.01		液				205-7		+	+		
2-溴丙腈	$BrCH_2CH_2CN$	133.98	浅黄	液	1.1470^{20}	1615^{20}		$92^{3.3}$		++	++		
溴代苯乙腈	$C_6H_5CHBrCN$	196.06	无	晶			25.4	137^{15}	÷				++有机溶剂
溴苯腈	$C_6H_2Br_2OHCN$	182.02	无	固	无臭		194-195		—				+丙酮,+甲醇
对溴苯甲腈	BrC_6H_4CN	182.03					112-3	237	+*	+	++		

① 溶于苯胺、甲醇，遇丙酮爆炸。

② 溶于二甲替甲酰胺、丙酮。

③ 不溶于石油醚，CS_2分解于碱液。

表 14.1.2 腈类的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
乙腈	75-05-8	32159	13.33(27℃)	易	2	524	甲	3.0/16.0	P,R,T,1,Sw	3.2	R11;R20/21/22;R36	S16;S36/37
丙腈	107-12-0	32160	5.95(25℃)	易	2	—	甲	3.1/—	1,P,G,T,Sw	3.2	R11;R23/24/25	S16;S27;S45
丁腈	109-74-0	32161	3.07(25℃)	易	21	501	甲	1.6/—	P,R,T,G,Sw	3.2	R11;R23/24/25	S45
异丁腈	78-82-0	32161	—	易	8	482	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11;R23/24/25	S16;S23;S24/25
戊腈	110-59-8	61629	1.33(30℃)	易	40	—	乙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R10;R25	S16;S45
异戊腈	625-28-5	61629	—	易	25	—	甲	—	G,P,R,T,JSJ	6.1	R10;R22;R36/37/38	S26;S36
己腈	628-73-9	61629	1.33(47.5℃)	易	43	—	乙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R10;R22;R36/37/38	S36/37
辛腈	124-12-9	61629		可	73	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
丁二腈	110-61-2	61630	0.27(100℃)	可	110	—		—	W,P,R,T,G,JSJ	6.1	R20/21/22;R36/38	S22;S26;S36/37/39
3-丁烯腈	109-75-1	61104	—	易	35	—	乙	—	P,R,T,JSJ	6.1	R10;R21;R23/25;R36/38	S26;S36/37/39;S45
2-丁烯腈	4786-20-3	61104		易	20	—	甲	—	W,P,T,JSJ	6.1		
3,4-二甲氧基苯乙腈	93-17-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22;R23/24/25	S22;S36/37;S45
N,*N*-二甲基氨基乙腈	926-64-7	33630	101.1(137℃)	易	<23	—	甲	—	W,KP,R,G	3.3	R10;R23/25;R27;R36	S16;S26;S28A;S36/37/39;S38
3,6-二羟基邻苯二甲腈	4733-50-0	61643	—	可	—	—		—	W,G,P,R,T,JSJ	6.1	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39
二氯乙腈	3018-12-0	61634	—	可	—	—		—	G,P,R,T	6.1	R10;R22;R34	S16;S25;S36/37/39;S45
3,5-二溴-4-羟基苯腈	1689-84-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
十八烷腈	638-65-3			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
三氯乙腈	545-06-2	61634	7.73(20℃)	可	—	—		—	1,R,T,G,JSJ	6.1	R23/24/25;R51/53	S45;S61
己二腈	111-69-3	61630	—	可	93(O.C)	550	丙	1.7/5.0	G,P,R,T	6.1	R23/25;R36/38	S26;S39;S45
丙二腈	109-77-3	61630	2.67(109℃)	可	112	—		—	W,P,R,G,T,JSJ	6.1	R23/24/25;R50/53	S23;S27;S45;S60;S61
丙烯腈	107-13-1	32162	13.33(22.8℃)	易	−5	480	甲	2.8/28.0	P,R,G,T,Sw	3.2		

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
戊二腈	544-13-8	61630	2.93(160.4℃)	可	110	—	丙	—	W,P,R,G,T,JSJ	6.1	R20/21/22;R36/38	S26;S36/37/39
β-甲氧基丙腈	110-67-8		1.33(55℃)	易	61	—	乙	—	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26;S37/39
2-甲基丙烯腈	126-98-7	32163	5.33(12.8℃)	易	12.8	—	甲	—	1,P,R,T,Sw	3.2		
4-甲基戊腈	542-54-1	61629	101.44(156℃)	易	—	—		—	P,R,G,T,JSJ	6.1		
2-甲基苯甲腈	529-19-1	61639		可	84	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R38;R52/53	S37;S61
辛二腈	629-40-3	61630	2.0(185℃)	可	>110	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R23/24/25	S23
乳腈	78-97-7		1.33(74℃)	可	76	—	丙	—	W,P,R,G,T			
苯乙腈	140-29-4	61641	0.13(60℃)	可	101	—	丙	—	P,R,G,T,JSJ	6.1	R23/24/25	S23;S45
苯甲腈	100-47-0	61638	0.31(28.2℃)	可	71	—	丙	—	P,R,T,JSJ	6.1	R21/22	S23
β-氨基乙腈	540-61-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T			
3-氨基丙腈	151-18-8		0.27(38～40℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20/21/22	S36/37
2,2′-偶氮二异丁腈	78-67-1	41040		易	—	—	甲	—	水,P,R,G,T	4.1	R2;R11;R20/22;R52/53	S39;S41;S47;S61
3-羟基丙腈	109-78-4		2.67(117℃)	可	>110	—	丙	—	R,G,T,JS			S24/25
2-羟基异丁腈	75-86-5	61088	3.07(82℃)	可	63	687.8	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R26/27/28;R50	S27;S45;S60;S61;S7/9
氯乙腈	107-14-2	61634	1.06(20℃)	易	47	—	乙	1/—	G,R,T	6.1	R23/24/25;R51/53	S45;S61
1-氯丙烯腈	920-37-6		6.09	易	6	—	甲	—	W,P,R,G,T		R11;R23/24;R28;R36/37/38;R40	S1;S16;S26;S28A;S36/37/39;S45
3-氯丙腈	542-76-7	61105	0.80(50℃)	可	75.6	—	丙	—	W,G,P,R,T,JSJ	6.1	R23;R28	S36/37/39;S45
4-硝基苯乙腈	555-21-5	61642	1.60(196℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T,JSJ	6.1	R20/21/22	S36/37
溴化氰	506-68-3	61001	13.33(23℃)	不	※	※		※	P,R,G,T	6.1	R26/27/28;R34;R40;R50/53	S53;S28;S36/37/39;S45;S60;S61
β-溴丙腈	2417-90-5	61635	3.33(92℃)	可	97	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R25;R38	S28A;S37;S45
2-溴苯乙腈	19472-74-3	61106	1.73(140℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R20/21/22;R36/37/38	S26;S36/37/39

14.2　密　　度

表 14.2.1　腈类液体的密度　　单位：g/cm^3

名　称	温度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙腈			0.836	0.819	0.801	0.782	0.763	0.743	0.722	0.701	0.678	0.654	0.628
丙腈	0.879	0.860	0.841	0.822	0.802	0.782	0.762	0.740	0.718	0.695	0.672	0.646	0.620
丁腈	0.881	0.864	0.846	0.828	0.810	0.791	0.772	0.752	0.732	0.711	0.689	0.667	0.643
异丁腈		0.841	0.824	0.806	0.788	0.770	0.752	0.733	0.715	0.695	0.675	0.654	0.632
丁二腈								0.986	0.970	0.955	0.938	0.922	0.905
己二腈						0.968	0.953	0.938	0.923	0.908	0.892	0.877	0.860
丙烯腈	0.906	0.886	0.866	0.846	0.826	0.806	0.785	0.764	0.742	0.719	0.695	0.670	0.642
甲基丙烯腈						0.799	0.780	0.760	0.740	0.719	0.696	0.673	0.647
苯基腈					1.021	1.004	0.988	0.971	0.954	0.936	0.918	0.900	0.881
名　称	温度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙腈	0.600	0.570	0.534	0.491	0.431								
丙腈	0.592	0.562	0.528	0.489	0.442	0.373							
丁腈	0.617	0.590	0.560	0.528	0.490	0.442	0.371						
异丁腈	0.608	0.578	0.547	0.514	0.474	0.411							
丁二腈①	0.887	0.870	0.851	0.832	0.813	0.792	0.772	0.750	0.726	0.702	0.675	0.647	0.615
己二腈②	0.844	0.827	0.810	0.792	0.773	0.754	0.735	0.714	0.692	0.670	0.645	0.619	0.591
丙烯腈	0.608	0.573	0.534	0.482	0.376								
甲基丙烯腈	0.620	0.590	0.556	0.516	0.463	0.349							
苯基腈	0.861	0.841	0.819	0.797	0.774	0.749	0.723	0.695	0.664	0.629	0.588	0.536	0.448

① 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 $0.5792g/cm^3$、$0.5355g/cm^3$ 和 $0.4756g/cm^3$。

② 温度为 440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为 $0.5590g/cm^3$、$0.5218g/cm^3$、$0.4751g/cm^3$、$0.4011g/cm^3$。

14.3　黏　　度

表 14.3.1　腈类气体的黏度　　单位：μPa·s

名　称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
乙腈		4.833	5.763	6.687	7.607	8.523	9.435	10.35	11.26
丙腈	3.968	4.921	5.867	6.809	7.745	8.677	9.606	10.53	11.47
丁腈	4.016	4.981	5.939	6.892	7.840	8.783	9.723	10.66	11.60
异丁腈		5.429	6.516	7.595	8.664	9.719	10.76	11.78	12.78
丁二腈				6.466	7.391	8.311	9.225	10.13	11.03
己二腈			5.096	5.949	6.800	7.647	8.489	9.325	10.15
丙烯腈	4.717	5.902	7.082	8.251	9.407	10.55	11.67	12.76	13.84
甲基丙烯腈		5.678	6.814	7.941	9.057	10.16	11.24	12.31	13.35
苯基腈			6.040	7.049	8.053	9.051	10.04	11.02	11.99

名　称	温度/K							
	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙腈	12.13	12.97	13.77	14.54	15.28	16.00	16.70	17.38
丙腈	12.37	13.23	14.06	14.86	15.63	16.37	17.09	17.80
丁腈	12.53	13.42	14.27	15.09	15.88	16.65	17.39	18.12
异丁腈	13.76	14.72	15.65	16.57	17.46	18.33	19.18	20.01
丁二腈	11.92	12.80	13.66	14.52	15.36	16.19	17.00	17.80
己二腈	10.97	11.78	12.58	13.37	14.15	14.91	15.66	16.40
丙烯腈	14.89	15.91	16.91	17.88	18.83	19.76	20.66	21.54
甲基丙烯腈	14.37	15.36	16.33	17.28	18.21	19.11	19.99	20.85
苯基腈	12.94	13.88	14.80	15.71	16.60	17.48	18.34	19.18

表 14.3.2 腈类液体的黏度 单位：μPa·s

名称	温度/℃												
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
乙腈				0.742	0.559	0.440	0.357	0.298	0.254	0.220	0.194	0.173	0.156
丙腈		2.340	1.470	0.998	0.722	0.547	0.431	0.350	0.291	0.248	0.214	0.188	0.167
丁腈	8.210	4.210	2.440	1.560	1.070	0.772	0.584	0.458	0.369	0.306	0.258	0.221	0.193
异丁腈			2.120	1.360	0.935	0.680	0.516	0.406	0.329	0.273	0.231	0.198	0.173
丁二腈									2.590	1.850	1.370	1.050	0.824
丙烯腈		1.400	0.953	0.693	0.530	0.422	0.346	0.292	0.251	0.219	0.194	0.174	0.143
苯基腈						1.920	1.380	1.040	0.805	0.644	0.527	0.440	0.374
名称	温度/℃												
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
乙腈	0.118	0.100	0.084	0.070	0.057	0.045							
丙腈	0.135	0.116	0.099	0.084	0.069	0.056	0.045						
丁腈	0.170	0.141	0.121	0.103	0.086	0.071	0.057	0.045					
异丁腈	0.144	0.124	0.106	0.089	0.074	0.060	0.047						
丁二腈①	0.661	0.541	0.450	0.380	0.325	0.282	0.246	0.218	0.164	0.145	0.128	0.111	0.096
丙烯腈	0.122	0.103	0.085	0.069	0.055	0.042							
苯基腈②	0.323	0.282	0.249	0.223	0.201	0.189	0.168	0.148	0.129	0.112	0.095	0.081	0.067

① 温度为 420℃、440℃、460℃、480℃时，其值分别为 0.0821μPa·s、0.0692μPa·s、0.0574μPa·s、0.0467μPa·s。

② 温度为 420℃时，其值为 0.0549μPa·s。

14.4 表面张力

表 14.4.1 腈类液体的表面张力 单位：mN/m

名称	温度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙腈			38.03	35.10	32.22	29.38	26.58	23.85	21.16	18.54	15.99	13.50	11.10
丙烯腈	42.08	39.10	36.16	33.27	30.42	27.61	24.86	22.17	19.53	16.95	14.44	12.02	9.672
丙腈	39.82	37.26	34.72	32.22	29.76	27.32	24.92	22.56	20.24	17.96	15.73	13.55	11.43
丁二腈								46.79	44.63	42.47	40.32	38.15	36.00
甲基丙烯腈					27.56	25.19	22.85	20.56	18.31	16.12	13.97	11.89	9.865
丁腈	39.20	36.79	34.41	32.06	29.73	27.44	25.36	23.29	21.21	19.08	16.91	14.79	12.71
异丁腈		33.95	31.65	29.38	27.14	24.93	22.75	20.61	18.50	16.43	14.40	12.42	10.49
己二腈						47.02	44.72	42.44	40.17	37.93	35.71	33.51	31.34
苯基腈					41.55	39.22	36.92	34.64	32.38	30.15	27.94	25.77	23.62
名称	温度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙腈	8.788	6.583	4.506	2.593	0.921								
丙烯腈	7.429	5.304	3.326	1.548	0.128								
丙腈	9.373	7.388	5.489	3.695	2.039	0.5965							
丁二腈①	33.84	31.68	29.52	27.36	25.21	23.05	20.89	18.73	16.57	14.42	12.26	10.10	7.942
甲基丙烯腈	7.916	6.052	4.288	2.649	1.182	0.042							
丁腈	10.69	8.736	6.849	5.047	3.347	1.783	0.438						
异丁腈	8.623	6.818	5.090	3.455	1.943	0.617							
己二腈②	29.19	27.07	24.97	22.91	20.87	18.87	16.90	14.97	13.08	11.23	9.437	7.697	6.02
苯基腈	21.51	19.43	17.39	15.38	13.42	11.51	9.646	7.842	6.105	4.447	2.888	1.462	0.259

① 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 5.784mN/m、3.626mN/m、1.468mN/m。

② 温度为 440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为 4.418mN/m、2.909mN/m、1.523mN/m、0.339mN/m。

表 14.4.2　乙腈水溶液的表面张力（20℃）

浓度(质量分数)/%	1	4	10	20	40	60	80
σ	69.40	61.46	50.11	39.21	31.39	30.01	29.05

表 14.4.3　乙腈在乙醇中的表面张力（20℃）　　单位：mN/m

浓度(质量分数)/%	10	20	30	40	50	60	70	80
σ	22.86	23.33	23.82	24.17	24.36	24.56	25.10	26.47

14.5　溶　解　度

表 14.5.1　物料在乙腈中的溶解度　　单位：g/100mL

化合物	溶解度（室温）	化合物	溶解度（室温）	化合物	溶解度（室温）
甲酸	M	季戊四醇	不溶	蓖麻油	6.4
乙酸	M	甲醛	M	磷酸二丁酯	M
丁烯酸	50	乙醛	M	硬脂酸二甘醇酯	M
吡啶	M	二正丁胺	M	正丁基醚	M
硝基苯	M	三乙醇胺	不溶	二氯乙醚	M
苯胺	M	乙酸酐	M	丙　酮	M
乙酰丙酸	M	二甲苯	M	甲基异丁基甲酮	M
油酸	6.0	苯磺酸	不溶	硝基甲烷	M
甲醇	M	苯酚	3.3	硝基乙烷	M
纤维素溶剂	M	乙酰氯	M	硝基丙烷	M

注：M 代表在室温下可和其他物料等质量混溶。

14.6　沸点和三相点

表 14.6.1　腈类的常规沸点及其液相摩尔体积

物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)	物料名	常规沸点/K	液相摩尔体积/(m^3/kmol)
乙腈	354.75	0.05755	甲基戊二腈	536.15	0.15399
丙腈	370.5	0.07830	3-甲氧基丙腈	438.15	0.10740
丁腈	390.75	0.09938	三氰基吡啶(尼古丁腈)	474.15	0.11264
异丁腈	376.76	0.10094	乳腈	457	0.08506
戊腈	414.45	0.12095	丙烯腈	350.5	0.07183
己腈	436.75	0.14379	顺-丙烯腈	380.6	0.09189
癸腈	516	0.24462	反-丙烯腈	394.38	0.09507
丙二腈	491.5	0.07689	甲基丙烯腈	363.45	0.09288
丁二腈	540.15	0.09997	苯甲腈	464.15	0.12179
顺-丁烯二腈	492	0.08604	苯乙腈	506.65	0.14163
反-丁烯二腈	459.15	0.09253	氨基乙腈	425	0.07951
顺-1-丁二腈	577	0.14066	羟基乙腈	467	0.06472
反-1-丁二腈	555	0.13958	羟基丙腈	494.15	0.08204
戊二腈	559.15	0.12328	2,2-二羟基乙腈	527	0.12002
己二腈	568.15	0.14698	2,2′,2″-氮川三乙腈	623	0.15827

表 14.6.2 腈类的三相点

物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]	物料名	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
乙腈	229.32	186.945	3781.5	甲基戊二腈	228.15	5.2604×10^{-5}	15177.4
丙腈	180.26	0.169356	22574.5	3-甲氧基丙腈	210.12	0.049404	1×10^{35}
丁腈	161.25	0.0006178	1×10^{35}	三氰基吡啶(尼古丁腈)	323.15	225.257	38543.3
异丁腈	201.7	1.49732	1×10^{35}	乳腈	233	0.009098	29203.6
戊腈	176.95	0.001204	1×10^{35}	丙烯腈	189.63	3.68289	19320.1
己腈	192.85	0.013779	1×10^{35}	顺-丙烯腈	200.55	2.01744	1×10^{35}
癸腈	—	—	1×10^{35}	反-丙烯腈	222	6.95795	4379.6
丙二腈	304.99	19.6852	14245.5	甲基丙烯腈	237.35	268.868	37641.5
丁二腈	331.16	12.091	4189.6	苯甲腈	260.4	3.08472	23558.6
顺-丁烯二腈	304.4	15.529	60416.2	苯乙腈	249.35	0.128062	1×10^{35}
反-丁烯二腈	369.65	3972.5	76293.3	氨基乙腈	—	—	1×10^{35}
顺-1-丁二腈	249	6.5117×10^{-5}	17594.1	羟基乙腈	—	—	1×10^{35}
反-1-丁二腈	260.15	0.0018759	36919.5	羟基丙腈	227.15	0.006656	81403.7
戊二腈	244.21	0.0023599	53639.1	2,2-二羟基乙腈	349.15	44.6308	41883.4
己二腈	275.55	0.0335999	1×10^{35}	2,2′,2″-氮川三乙腈	399.15	11.0563	66808.9

14.7 蒸 气 压

表 14.7.1 腈类的蒸气压（压强为变量）

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃						
乙腈	C_2H_3N	−49.8	−42.4	−33.7	−26.0	−20.8	−10.2	1.8
丙腈	C_3H_5N	−38.0	−30.1	−21.0	−13.0	−7.6	3.4	15.9
丁腈	C_4H_7N	−23.1	−14.9	−5.5	2.8	8.5	20.1	32.5
戊腈	C_5H_9N	−9.5	−0.4	9.9	18.8	24.9	37.3	51.2
己腈	$C_6H_{11}N$	5.5	15.1	25.9	35.4	42.0	55.3	70.0
庚腈	$C_7H_{13}N$	17.0	27.3	38.7	48.7	55.7	69.7	85.2
辛腈	$C_8H_{15}N$	39.4	48.7	59.2	68.4	74.9	88.2	103.4
十六腈	$C_{16}H_{31}N$	129.0	142.4	156.9	169.4	178.3	196.1	215.1
丙烯腈	C_3H_3N	−53.8	−46.4	−37.7	−30.1	−24.8	−14.2	−2.1
甲基丙烯腈	C_4H_5N	−47.5	−39.7	−30.6	−22.6	−17.2	−6.0	6.6
α-乙基丙烯腈	C_5H_7N	−32.2	−23.8	−14.2	−5.7	0.1	11.9	25.4
α,α-二氯苯乙腈	$C_8H_5Cl_2N$	51.8	62.6	74.5	84.9	92.1	106.8	122.7
3-丁烯腈	C_4H_5N	−22.8	−14.4	−4.8	3.6	9.3	20.9	33.8
顺-巴豆腈	C_4H_5N	−32.1	−24.0	−14.6	−6.4	−0.8	10.8	23.8
反-巴豆腈	C_4H_5N	−22.8	−14.2	−4.4	4.2	10.0	22.0	35.4
2-甲基-2-丁烯-1-腈	C_5H_7N	−11.3	−2.7	7.1	15.8	22.4	35.1	49.1
顺-2-甲基-2-丁烯腈	C_5H_7N	−28.8	−20.2	−10.3	−1.7	4.2	16.3	30.0
戊二腈	$C_5H_6N_2$	86.3	99.0	112.8	124.8	133.0	149.2	167.5
苯乙腈	C_8H_7N	55.6	66.8	79.2	89.9	97.3	112.3	128.7
α-羟基丁腈	C_5H_9NO	37.4	46.8	57.3	66.5	72.6	84.9	98.4
3-羟基丙腈	C_3H_5NO	54.3	65.5	78.0	88.7	95.9	110.8	126.8

续表

名　　称	分子式	7	10	20	40	70	101.3	熔点
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃						/℃
乙腈	C_2H_3N	12.7	20.3	35.8	54.2	70.5	81.8	−41
丙腈	C_3H_5N	26.9	34.5	50.2	69.1	85.7	97.1	−91.9
丁腈	C_4H_7N	43.9	51.9	68.4	88.0	105.4	117.5	
戊腈	C_5H_9N	63.4	71.5	88.8	109.5	127.9	140.8	
己腈	$C_6H_{11}N$	83.0	92.0	110.4	131.7	150.4	163.7	
庚腈	$C_7H_{13}N$	99.1	108.5	128.0	150.2	170.2	184.6	
辛腈	$C_8H_{15}N$	117.2	126.6	145.7	168.9	189.9	204.5	
十六腈	$C_{16}H_{31}N$	231.9	242.6	265.5	292.6	316.0	332.0	31
丙烯腈	C_3H_3N	8.7	16.1	31.1	49.7	66.7	78.5	−82
甲基丙烯腈	C_4H_5N	18.1	25.9	41.9	61.4	78.6	90.3	
α-乙基丙烯腈	C_5H_7N	37.2	45.5	62.9	83.2	101.2	114.0	
α,α-二氯苯乙腈	$C_8H_5Cl_2N$	136.9	146.4	166.2	189.3	209.5	223.5	
3-丁烯腈	C_4H_5N	45.4	53.3	69.6	89.2	106.7	119.0	
顺-巴豆腈	C_4H_5N	35.2	43.1	59.6	79.2	96.3	108.0	
反-巴豆腈	C_4H_5N	47.4	55.6	72.5	92.5	110.3	122.8	
2-甲基-2-丁烯-1-腈	C_5H_7N	61.6	70.1	87.5	108.3	127.0	140.0	
顺-2-甲基-2-丁烯腈	C_5H_7N	42.4	50.8	68.7	90.1	109.0	122.0	
戊二腈	$C_5H_6N_2$	184.7	196.0	218.8	245.5	269.4	286.2	
苯乙腈	C_8H_7N	143.5	153.4	173.9	197.9	218.9	233.5	−23.8
α-羟基丁腈	C_5H_9NO	110.4	118.3	133.9	151.9	167.7	178.8	
3-羟基丙腈	C_3H_5NO	140.7	149.8	168.5	190.4	208.7	221.0	

表 14.7.2　腈类的蒸气压（温度为变量）　　单位：kPa

名　称	温度/℃												
	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
乙二腈	238.8	480.0	873.4	1472	2342	2349	5261						
乙　腈	3.074	9.032	22.54	49.45	97.84	177.9	302.4	488.7	752.1	1111	1586	2199	2978
丙　腈	1.571	4.882	12.72	28.89	58.76	109.3	188.9	313.8	493.8	742.0	1073	1503	2051
丁　腈	0.569	1.978	5.662	13.92	30.32	59.86	109.0	185.7	302.3	468.9	698.4	1005	1405
异丁腈	1.136	3.605	9.655	22.57	47.23	90.26	160.0	266.5	421.0	636.1	926.1	1306	1794
丁二腈							0.758	1.892	4.3	8.856	17.06	30.88	52.92
己二腈								0.677	1.650	3.662	7.504	14.35	25.85
丙烯腈	3.966	11.17	26.87	57.07	109.7	194.4	338.7	547.4	840.3	1237	1759	2432	3291
甲基丙烯腈	2.279	6.681	16.72	36.88	73.42	134.4	229.2	369.1	566.1	833.4	11865	1638	2210
苯基腈				0.812	2.244	5.451	11.91	23.80	44.15	76.80	126.6	198.9	300.2
名　称	温度/℃												
	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
乙　腈	3955												
丙　腈	2742	3606											
丁　腈	1916	2560	33649										
异丁腈	2411	31836											
丁二腈	86.48	135.6	205.0	300.1	427.3	593.5	806.4	1075	1409	1820	2321	2928	
己二腈	44.21	72.23	113.4	171.8	252.6	361.1	504.0	688.6	923.2	1218	1583	2032	2582
丙烯腈	4382												
甲基丙烯腈	2924	3809											
苯基腈	437.6	618.6	851.6	1146	1511	1959	2502	3155	3940				

注：温度为−20℃时，其蒸汽压为 104.4kPa。

14.8 临界值和偏心因子

表 14.8.1 腈类的临界值（Ⅰ）

名称	分子式	t_c/℃	p_c/kPa	ρ_c/(kg/m³)	V_c	Z_c
乙腈	C_2H_3N	274.4	4832	237	0.173	0.184
乙二腈	C_2N_2	127	5977	325	—	0.29
丙腈	C_3H_5N	291.2	4184	239	0.230	0.205
丁腈	C_4H_7N	309.0	3789	242	0.285	0.223
异丁腈	C_4H_7N	292.5	3758	248	0.278	0.222
丁二腈	$C_4H_4N_2$	497	3535	256	0.30	0.17
己二腈	$C_6H_8N_2$	508	2826	257	0.406	0.18
癸腈	$C_{10}H_{19}N$	349	3252	—	—	—
乙烯基乙腈	C_4H_5N	312	3950	—	0.265	0.22
己腈	$C_6H_{11}N$	349	3262	—	0.384	—
丙烯腈	C_3H_3N	263	4558	253	0.210	0.21
甲基丙烯腈	C_4H_5N	281.4	3880	262	0.265	0.215
苄腈	C_7H_5N	426.2	4214	—	—	0.248
苯基腈	C_7H_5N	426.2	4214	302	—	0.247
乙烯基乙腈	C_4H_5N	311.8	3950	—	0.265	0.22

表 14.8.2 腈类的临界值（Ⅱ）

物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子	物料名	临界温度/K	临界压力/kPa	临界体积/(L/mol)	临界压缩因子
丙腈	564.4	4180	0.229	0.204	三氰基吡啶(尼古丁腈)	703	4120	0.344	0.242
戊腈	603	3260	0.331	0.215	乳腈	643	5030	0.243	0.229
癸腈	622	3252.53	—	—	顺-丙烯腈	568	3880	0.265	0.218
丙二腈	715	4040	0.248	0.169	反-丙烯腈	586	3880	0.282	0.225
顺-丁烯二腈	704	3730	0.287	0.183	苯甲腈	699.35	4215	0.3132	0.227
反-丁烯二腈	657	3730	0.287	0.196	苯乙腈	732	3460	0.391	0.222
顺-1-丁二腈	796	2950	0.392	0.175	氨基乙腈	638	5440	0.229	0.235
反-1-丁二腈	766	2950	0.392	0.182	羟基乙腈	664	5930	0.195	0.209
戊二腈	782	3150	0.352	0.171	羟基丙腈	690	4890	0.243	0.207
甲基戊二腈	742	2880	0.404	0.189	2,2-二羟基乙腈	731	3540	0.357	0.208
3-甲氧基丙腈	638	3630	0.324	0.222	2,2′,2″-氮川三乙腈	823	2640	0.485	0.187

表 14.8.3 腈类的偏心因子

物料名	Pitzer偏心因子	物料名	Pitzer偏心因子	物料名	Pitzer偏心因子
乙腈	0.3379	顺-1-丁二腈	0.6639	甲基丙烯腈	0.3013
丙腈	0.3243	反-1-丁二腈	0.6594	苄腈	0.36
丁腈	0.3714	戊二腈	0.6033	苯甲腈	0.3662
异丁腈	0.3384	己二腈	0.6588	苯乙腈	0.4715
戊腈	0.4152	乙烯基乙腈	0.39	苯基腈	0.36
己腈	0.4743	甲基戊二腈	0.6381	氨基乙腈	0.4657
癸腈	0	3-甲氧基丙腈	0.4597	羟基乙腈	0.8007
乙二腈	0.24	三氰基吡啶(尼古丁腈)	0.4215	羟基丙腈	0.8265
丙二腈	0.5016	乳腈	0.7886	2,2-二羟基乙腈	0.7192
丁二腈	0.5587	丙烯腈	0.3498	2,2′,2″-氮川三乙腈	0.9240
顺-丁烯二腈	0.5575	顺-丙烯腈	0.3787		
反-丁烯二腈	0.5566	反-丙烯腈	0.3977		

14.9　比　热　容

表 14.9.1　腈类液体的比热容　　单位：J/(mol·℃)

名　称	温度/℃													
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙二腈					106.5	108.1	110.5	114.1	120.0	130.9				
乙　腈				105.0	105.3	106.0	106.9	108.1	109.6	111.3	113.4	115.9	119.0	122.8
丙　腈		119.3	120.1	121.5	123.2	125.2	127.5	130.0	132.7	135.7	138.8	142.3	146.2	150.6
丁　腈	142.2	143.1	144.8	147.1	149.8	152.8	156.1	159.6	163.2	167.1	171.2	175.5	180.0	185.1
异丁腈			138.2	141.3	144.6	148.3	152.1	156.2	160.4	164.8	169.4	174.2	179.4	185.1
丁二腈									188.1	189.2	190.5	192.0	193.8	195.6
己二腈							246.8	249.0	251.6	254.5	257.6	261.0	264.4	268.1
丙烯腈		114.4	114.8	115.6	116.9	118.4	120.3	122.4	124.7	127.3	130.3	133.6	137.7	142.7
甲基丙烯腈						136.3	139.3	142.5	145.9	149.6	153.4	157.5	162.2	167.4
苯基腈								175.8	181.0	186.3	191.5	196.7	201.8	207.0

名　称	温度/℃													
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440
乙　腈	128.0	135.6	148.0											
丙　腈	156.0	162.7	172.2											
丁　腈	190.7	197.2	205.4	216.5	234.6									
异丁腈	191.7	199.6	210.1	226.0										
丁二腈	197.7	199.8	202.2	204.7	207.3	210.2	213.4	216.9	221.0	225.8	231.8	239.7	250.9	
丙烯腈	149.6	159.9	178.8											
己二腈	271.8	275.7	279.6	283.7	287.9	292.3	296.9	301.9	307.2	313.1	320.0	328.3	339.2	355.0
甲基丙烯腈	173.7	181.8	193.6											
苯基腈	212.1	217.3	222.5	227.8	233.5	239.5	246.2	254.0	263.9	277.6				

表 14.9.2　腈类气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

名　称	温度/K									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
乙二腈	40.36	44.42	48.06	51.41	54.43	57.15	59.62	61.80	63.76	65.52
乙　腈				42.62	47.65	52.42	56.98	61.34	65.52	69.46
丙　腈			46.68	56.06	64.98	73.39	81.35	88.89	95.96	102.6
丁　腈				73.02	85.58	97.47	108.6	119.2	129.0	138.3
异丁腈					84.20	96.84	108.8	120.0	130.4	140.1
丁二腈					92.19	101.2	109.7	117.9	125.5	132.7
己二腈					134.3	149.7	164.3	178.1	191.0	203.1
丙烯腈				48.94	56.81	64.06	70.76	76.91	82.52	87.71
甲基丙烯腈					78.71	88.47	97.64	106.3	114.4	122.0
苯基腈				71.93	91.65	109.7	126.1	141.0	154.5	166.7

名 称	温度/K									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙二腈	67.07	68.50	69.75	70.88	71.93	72.93	73.81	74.73	75.61	76.49
乙　腈	73.23	76.79	80.14	83.32	86.29	89.05	91.65	94.08	96.34	98.39
丙　腈	108.9	114.8	120.3	125.4	130.2	134.7	138.8	142.7	146.2	149.6
丁　腈	147.0	155.0	162.6	169.6	176.1	182.1	187.7	192.8	197.5	201.8
异丁腈	149.2	157.5	165.3	172.4	178.9	184.8	190.2	195.0	199.3	203.1
丁二腈	139.4	145.7	151.5	156.8	161.6	165.9	169.7	173.0	175.8	178.0
己二腈	214.4	225.0	234.7	243.7	251.9	259.3	266.0	271.9	277.2	281.7
丙烯腈	92.40	96.76	100.7	104.3	107.6	110.7	113.5	116.1	118.6	120.9
甲基丙烯腈	129.1	135.7	141.8	147.5	152.7	157.4	161.7	165.5	169.0	172.0
苯基腈	177.6	187.5	196.4	204.4	211.6	218.0	224.0	229.4	233.6	239.1

14.10 热 导 率

表 14.10.1 腈类液体的热导率 单位：mW/(m・℃)

名 称	温度/℃												
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160
乙 腈			223.4	215.5	207.5	199.2	190.8	182.0	173.2	164.0	154.4	144.3	133.5
丙 腈	210.5	204.2	197.9	191.2	184.5	177.4	170.3	163.2	155.6	147.7	139.7	131.4	122.6
丁 腈	194.1	188.7	182.8	177.0	171.1	164.9	158.6	152.3	146.0	139.3	132.2	125.1	117.6
异丁腈		185.4	179.5	173.2	167.4	161.1	154.8	148.1	141.4	134.3	127.2	119.7	111.7
丁二腈								172.8	168.6	164.0	159.4	154.8	150.2
己二腈						164.0	160.2	156.5	152.7	148.5	144.8	140.6	136.4
丙烯腈	249.8	225.5	204.6	186.6	170.7	156.5	144.3	133.1	123.4	114.6	107.1	100.4	94.14
甲基丙烯腈					165.3	159.0	152.3	145.6	138.5	131.4	123.8	115.9	107.9
苯基腈					149.0	145.2	141.4	137.2	133.1	128.9	124.7	120.5	115.9

名 称	温度/℃												
	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420
乙 腈	122.1	110.5	97.07	82.42	64.02								
丙 腈	113.4	103.8	93.30	81.59	68.62	51.88							
丁 腈	109.6	101.3	92.47	83.26	72.80	60.67	45.20						
异丁腈	103.3	94.56	84.93	74.89	62.76	48.12							
丁二腈①	145.6	140.6	135.6	130.5	125.1	120.9	114.2	108.8	102.5	96.23	89.96	82.84	75.73
己二腈②	132.2	128.0	123.8	119.2	114.6	110.0	105.0	100.0	94.56	89.54	83.68	77.82	71.55
丙烯腈	88.70	83.26	77.40	69.87									
甲基丙烯腈	99.16	89.96	79.91	68.62	55.65	35.44							
苯基腈	111.3	106.7	101.7	96.65	91.63	86.19	80.75	74.48	68.20	61.50	53.97	44.77	33.10

① 温度为 440℃、460℃、480℃时，其值分别为 67.36mW/(m・℃)、58.16mW/(m・℃)、47.28mW/(m・℃)。

② 温度为 440℃、460℃、480℃、500℃时，其值分别为 64.43mW/(m・℃)、56.90mW/(m・℃)、48.12mW/(m・℃)、36.69mW/(m・℃)。

表 14.10.2 腈类气体的热导率 单位：mW/(m・K)

名 称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
乙 腈		8.452	11.00	13.72	16.69	19.79	23.01	26.40	29.83
丙 腈	5.397	7.657	10.21	13.05	16.11	19.33	22.76	26.32	29.96
丁 腈	5.063	7.322	9.832	12.68	15.73	19.00	22.43	26.02	29.71
异丁腈		7.406	10.13	13.10	16.32	19.79	23.43	27.20	31.05
丁二腈				9.707	11.84	14.10	16.48	18.95	21.51
己二腈			7.531	9.623	11.84	14.23	16.74	19.37	22.09
丙烯腈	5.272	7.489	9.916	12.59	15.48	18.45	21.55	24.73	27.91
甲基丙烯腈		7.531	10.04	12.76	15.73	18.87	22.18	25.56	29.04
苯基腈			7.029	9.330	11.80	14.48	17.24	20.08	22.97

名 称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙 腈	29.83	33.35	36.90	40.46	43.93	47.70	51.04	54.81	58.16
丙 腈	29.96	33.64	37.40	41.21	45.19	48.95	52.30	56.07	59.83
丁 腈	29.71	33.43	37.24	41.05	44.77	48.53	52.30	56.07	59.83
异丁腈	31.05	34.94	38.91	42.68	46.86	50.63	54.39	58.16	61.92
丁二腈	21.51	24.06	26.69	29.33	31.92	34.52	37.03	39.50	41.84
己二腈	22.09	24.85	27.66	30.50	33.30	36.11	38.91	41.63	44.35
丙烯腈	27.91	31.13	34.35	37.57	40.79	43.93	47.28	50.21	53.14
甲基丙烯腈	29.04	32.59	36.15	39.66	43.10	46.86	50.21	53.56	56.48
苯基腈	22.97	25.94	28.87	31.84	34.77	37.70	40.58	43.51	46.44

14.11　焓　和　熵

表 14.11.1　腈类的焓和熵

物料名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
乙腈	8167	74040	−1190430	30196	243.29
丙腈	5029.2	51800	−1800700	31548	286.1
丁腈	5020.8	34058	−2414800	34541	325.4
异丁腈	10300	25391	−2408400	33920	313.3
戊腈	4727.9	11460	−3022900	37323	366.1
己腈	16620	−9250	−3637000	38030	405.8
丙二腈	10790	265500	−1609000	49113	287
丁二腈	3703	209700	−2197400	54557	327
顺-丁烯二腈	17700	340200	−2128100	49501	316.1
反-丁烯二腈	21500	340200	−2084000	46471	300.3
顺-1-丁二腈	20900	271000	−3276500	59194	380
反-1-丁二腈	21900	267000	−3290000	55987	374
戊二腈	12580	170000	−2800000	51865	368.6
己二腈	23000	149500	−3413600	55969	408.6
甲基戊二腈	—	142000	−3400040	54377	390
3-甲氧基丙腈	15900	−79000	−2290000	41195	364
三氰基吡啶(尼古丁腈)	11700	277900	−3138500	45506	401.8
乳腈	12800	−63900	−1650000	52820	408
丙烯腈	6230	183700	−1690000	31061	275.3
顺-丙烯腈	9700	134100	−2283000	33740	394.7
反-丙烯腈	9820	140700	−2279000	35571	298.4
甲基丙烯腈	—	98030	−2243000	30654	223.8
苯甲腈	10878	215700	−3523800	41608	321
苯乙腈	—	216100	−4153100	47848	362.5
氨基乙腈	—	117000	−1336000	43397	283.1
羟基乙腈	—	−69890	−1008000	56208	280.4
羟基丙腈	7550	−98300	−1628760	53838	331
2,2-二羟基乙腈	21900	252400	−2362000	56876	355.2
2,2′,2″-氮川三乙腈	25000	384000	−3409000	69793	420

表 14.11.2　腈类液体的汽化焓和温度　　单位：kJ/mol

名　称	温度/℃														
	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
乙二腈				23.61	22.35	20.96	19.39	17.58	15.38	12.48	74.82				
乙　腈			37.71	36.79	35.84	34.84	33.79	32.68	31.50	30.25	28.90	27.44	25.84	24.05	22.01
丙　腈	41.18	40.34	39.46	38.55	37.60	36.61	35.58	34.49	33.34	32.11	30.81	29.41	27.88	26.21	24.33
丁　腈	46.67	45.75	44.81	43.83	42.81	41.75	40.64	39.48	38.26	36.97	35.60	34.14	32.56	30.85	28.96
异丁腈		42.67	41.74	40.78	39.78	38.74	37.65	36.50	35.30	34.01	32.64	31.17	29.57	27.80	25.84
丁二腈								61.78	60.70	59.59	58.45	57.26	56.04	54.77	53.45
己二腈						78.51	77.29	76.03	74.74	7341	72.04	70.62	69.16	67.64	66.06
丙烯腈	41.11	40.20	39.25	38.26	37.22	36.13	34.98	33.77	32.48	31.10	29.61	27.98	26.18	24.14	21.76
甲基丙烯腈					39.70	38.70	37.59	36.38	35.06	33.62	32.06	30.35	28.48	26.42	24.11
苯基腈					57.44	56.41	55.35	54.26	53.13	51.96	50.74	49.47	48.14	46.75	45.29

续表

名 称	温度/℃														
	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500
乙 腈	19.58	16.52	12.00												
丙 腈	22.18	19.60	16.28	11.10											
丁 腈	26.85	24.40	21.47	17.64	11.39										
异丁腈	23.58	20.90	17.46	12.21											
丁二腈	52.06	50.62	49.10	47.51	45.81	44.01	42.07	39.98	37.68	35.12	31.36	28.76	24.44	18.22	
己二腈	64.42	62.70	60.90	59.01	57.01	54.89	52.62	50.18	47.52	44.58	41.28	37.47	32.87	26.83	16.69
丙烯腈	18.85	14.89	6.82												
甲基丙烯腈	21.47	18.33	14.22												
苯基腈	43.75	42.11	40.35	38.46	36.39	34.11	31.55	28.58	24.97	20.19	11.79				

14.12 其　　他

表 14.12.1 腈类的介电常数

名 称	乙 腈	丙 腈	丁腈	异丁腈	戊 腈	己 腈	乙二腈
ε	37.50^{20}	27.7^{20}	$20.7^{21.1}$	20.8^{25}	$17.7^{21.1}$	17.26	27^{20}
名 称	乙醇腈	巴豆腈	丙二腈	己 腈	辛 腈	甲苯甲腈	甲苯基腈
ε	27^{20}	28^{20}	47^{36}	17.26	13.90	18.8^{23}	18.70
名 称	4-甲基戊腈	丙烯腈	苄 腈	乳腈	苯乙腈	苯乙腈	苯乙腈
ε	15.50	33.00	25.20	38.4^{20}	18.3^{20}	18^{27}	6^{68}
名称	苯甲腈	苯基腈	扁桃腈	柠康腈	羟基异丁腈	萘甲腈	
ε	26^{20}	26^{20}	18.1^{23}	27.0	20.8^{24}	6.4^{21}	

14.13 质 量 指 标

表 14.13.1 乙腈的质量指标（SH/T 1627—1996）

项　　目		指　　标		
		优等品	一等品	合格品
酸度(以乙酸计)	≤	0.03	0.05	0.05
水分/%	≤	0.3	0.3	0.5
氢氰酸(质量分数)/%	≤	0.001	0.002	供需双方协议
氨(质量分数)/%	≤	0.0006	0.0006	—
丙酮(质量分数)/%	≤	0.005	0.005	0.005
丙烯腈(质量分数)/%	≤	0.01	0.03	0.05
重组分(含丙腈)(质量分数)/%	≤	0.1	0.5	报告
铜(质量分数)/%	≤	0.00005	0.00005	—
铁(质量分数)/%	≤	0.00005	0.00005	—
纯度(质量分数)/%	≥	99.5	99.0	98.0
外观		无色透明，无悬浮物		透明、无悬浮物，允许带微黄色
色度(Pt-Co)/号	≤	10		20
密度(20℃)/(g/cm³)		0.781～0.784		—
沸程(在 101.3kPa 下)/℃		80.0～82.0		80.0～82.0

用途：主要用作溶剂。也是维生素 B_1 和香料的中间体，是制造均三嗪氮肥增效剂的原料。也用作乙醇的变性剂。此外，还可以用于合成乙胺、乙酸等。

表 14.13.2　工业用丙烯腈的质量指标（GB 7717.1—2008）

项　目		指　标		
		优等品	一等品	合格品
色度(Pt-Co)/号	≤	5	5	10
密度(20℃)/(g/cm^3)		0.800～0.807	0.800～0.807	0.800～0.807
酸度(以乙酸计)/(mg/kg)	≤	20	30	—
pH 值(5%的水溶液)		6.0～9.0	6.0～9.0	6.0～9.0
滴定值(5%的水溶液)/mL	≤	2.0	2.0	3.0
水分(质量分数)/%	≤	0.20～0.45	0.20～0.45	0.20～0.60
总醛(以乙醛计)/(mg/kg)	≤	30	50	100
总氰(以氢氰酸计)/(mg/kg)	≤	5	10	20
过氧化物(以过氧化氢计)/(mg/kg)	≤	0.20	0.20	0.40
铁/(mg/kg)	≤	0.10	0.10	0.20
铜/(mg/kg)	≤	0.10	0.10	—
丙烯醛/(mg/kg)	≤	10	20	40
丙酮/(mg/kg)	≤	80	150	200
乙腈/(mg/kg)	≤	150	200	300
丙腈/(mg/kg)	≤	100	—	—
噁唑/(mg/kg)	≤	200	—	—
甲基丙烯腈/(mg/kg)	≤	300	—	—
丙烯腈/(mg/kg)	≥	99.5	—	—
沸程(在 0.101MPa 下)/℃		74.5～79.0	74.5～79.0	74.5～79.0
阻聚剂(对羟基苯甲醚)/(mg/kg)		35～45	35～45	35～45
外　观		透明液体,无悬浮物		

用途：生产聚丙烯纤维、ABS、苯乙烯塑料和丙烯酰胺。与丁二烯共聚生产后得丁腈橡胶。

表 14.13.3　工业用亚氨基二乙腈的质量指标（GB/T 23958—2009）

项　目		指　标		项　目		指　标	
		一等品	合格品			一等品	合格品
亚氨基二乙腈(质量分数)/%	≥	95.0	92.0	水不溶物(质量分数)/%	≤	0.2	0.6
水分(质量分数)/%	≤	3.0	6.0	外观		浅黄色至褐色结晶	
硫酸盐(以 SO_4计)	≤	0.5	1.0				

用途：主要用于合成除草剂草甘膦，也是重要的精细化工中间体，在染料、电镀、水处理、合成树脂等领域有广泛的用途。

第 15 章　油类和燃料

目　　录

15.1 物性总览

表 15.1.1 油类的一般物性总览

名称	颜色	形态	特性	折射率	密度 /(g/dm³)	凝点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
						/℃		水	乙醇	氯仿	其他溶剂
丁香油	淡黄	液	强芳香、挥发、刺激、久贮变厚	1.530^{20}	1038-60		≈250	÷÷		+	+冰乙酸
土荆芥油	无-淡黄	油	特殊刺激气味	$1.474\text{-}9^{20}$	$965\text{-}90^{15}$				20△		△-70%乙醇中
小茴香油	无-淡黄	液		1.528～1.538	951-75				+		
冬青油	无-黄色	液	较强烟味样芬芳香气	1.535-6	1180-93	218-2			+		
半干性油	黄-红棕	液		$0.920\text{-}6^{15}$					÷	+	+二硫化碳、乙醚
玉树油	无或淡黄	液		1.4660～1.4720	$915\text{-}32^{15}$			−	+		+乙醚、动植物油
甲基硅油Ⅰ	无	油		1.40-1.41	$1020\text{-}180^{25}$	−50		−			
甲基硅油Ⅱ	无	油		$1.460\text{-}75^{25}$	$1010\text{-}80^{25}$	−45		−			
白兰叶油	浅黄	液		1.4758	875						
白柠檬油	黄	液	澄清　强烈柠檬香气	1.4820-60	$874\text{-}82^{(20/30)}$						
白柴油	无-淡黄	油	芳香、樟脑味	1.466-72	$915\text{-}32^{15}$				+		①
白菖蒲油	暗黄	稠		1.510-6	940-80				∞邻苯二甲酸二乙酯和苯甲酸苄酯		
白蜡	白-黄白	固	无臭 无味 有光泽 质脆		970	80-3		−	+		溶于苯,乙醚
印度玫瑰香油	淡黄绿	液	蜜甜香	1.472-8	885-900				+		
亚麻子油	黄	稠	微香		$931\text{-}8^{15}$	−16～−25					
芝麻油	淡黄	液	芝麻香								
花生油	黄色或淡褐色	液	香气		$916\text{-}25^{15}$			−	+	+	+乙醚、氯仿
花椒油		油	辛香和类似芳樟醇香	2.4664	851.6						
芳樟油	淡黄	油		1.461-2	860-5						
芹菜子油	无-棕黄	液	透彻持久的辛香香气	1.478～1.479	875～908				+10%		
苏子油	淡黄	液	特殊气味　为干性油		941.7		138	−		+	+二硫化碳
松节油	无-淡黄	液	微辛辣苦味	1.468-78	$852\text{-}66^{25}$		154-70	−	+	+	+冰乙酸
肉桂油	黄棕	油	在空气中颜色3　变暗	1.602-6	$1043\text{-}61^{25}$		240-60	÷			+等量醇和冰乙酸混合物

① 溶于甲酸苄酯、苯二甲酸、二乙酯和苯加不挥发油；微溶于矿物油；不溶于甘油。

续表

名称	颜色	形态	特性	折射率	密度/(g/dm³)	凝点/℃	沸点/℃	水	乙醇	氯仿	其他溶剂
								每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
姜油	淡黄	液	五香辛香,带生姜辣味	1.488～1.494	877-88[15]			−	+7倍 95%		−甘油、乙二醇
姜黄油	橘黄	液	药草气息	1.500～1.530	900-50[15]						
柏木油	微黄	粘	芳香	1.495-510[20]	938-48[20]			−	+		
柠檬香油	黄绿	液	清新香气和香柠檬果香	1.4640-70	876-84				+		
迷迭香油	无-淡黄	液	清凉气味和樟脑气息	1.467～1.474	895-16[20]						
香柠檬薄荷油	无	油	薰衣草-香柠檬香气	1.4590	891[15]				+		
香桃木油	无-微黄	液	芳香、强右旋光、挥发	1.465[20]	895				++		
香紫苏油		油	琥珀香	1.464-75	895-30						
唇形花油	淡黄				870-10[15]			÷÷	++		
圆柚油	绿黄	液		1.470～1.479	852-60						
核桃油	无-淡黄绿	液		1.4808	919-29				+	+	+氯仿、二硫化碳
桂叶油	淡黄	液	桂肉及丁香香气	1.531～1.540	1044-65[15]				+		
桂皮油	黄、红褐	液		1.600～1.644	1052-70[20]						
桂油	淡黄		清新五香味	1.5075～1.5170	957-88				+		
桃仁油	淡黄-红	液	味似杏仁油		915				+	+	+氯仿、二硫化碳
桉叶油	无-淡黄	液	樟脑味 辛辣	1.458-70	905-25[25]	>−15.4		−	+		∞油类、无水乙醇
桉树油	无-黄色	液		1.458～65	918-28				+		
橘叶油	无-淡黄	液	柑橘香	1.5250～1.5470	978～1044[20]				+		
橘皮油	黄-红褐色	液	浅蓝荧光、橘香	1.4730～1.4770	850-55						
酒花油	绿-褐色	油	有特殊香气,渗透强		8550-800				+	+	+乙醚
康乃馨油	黄	液	温甜的鲜花独特的香气	1.4908	9726～1037.5						
康酿克绿油			蜜甜兼清香	1.530～1.534	862.5[25]						
甜杏仁油	无-淡黄	油	无气味,无味、味温和	1.459-65[40]	910-5[25]			−	÷	+	+石油醚、苯
甜橙油	黄	液	橙果味	1.470-1.476	842-50[20]				+		
硅酮(聚硅氧烷)油	无	稠		1.404[25]	965-70		300			∞	
棉子油	黄或红棕	液	臭 味苦		913-30[15]	4～6					

续表

名称	颜色	形态	特性	折射率	密度 /(g/dm^3)	凝点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
						/℃		水	乙醇	氯仿	其他溶剂
棕榈仁油	白	半固	果味 香气		930^{15}		24～30			+	+乙醚
棕榈油	深黄	固			923^{15}		27～50				
椒样薄荷油	黄或淡黄	液	薄荷香	1.460～1.464	$903\text{-}12^{20}$				+五倍体积		
琥珀油	无或褐色	油	有香气	1.465～1.482	848-98						
蓖麻油	淡黄	稠	微有特殊气味	$1.473\text{-}7^{25}$	943-63				∞纯	∞	∞甲醇、冰乙酸
樟脑油	无	油	气味强烈	$1.465\text{-}81^{20}$	870～1040				—	+	
橄榄油	淡黄	油	微特殊气味,味美	$1.445\text{-}66^{25}$	$907\text{-}13^{25}$			—	÷	∞	∞CS_2
橙皮油	黄-深橙	油	橙香味	$1.472\text{-}4^{20}$	$840\text{-}4^{25}$			÷	∞纯		+冰乙酸;∞CS_2
薄荷油	淡黄	液	浓薄荷香气,微苦	1.458-64	$880～910^{20}$				+		

表 15.1.2　油类和燃料的危险物品物性总览

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压 /kPa	燃烧性	闪点 /℃	自燃温度 /℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
天然气		21007		易	—	482～632	甲	5/14	QQ,W,P,R	2.1		
液化石油气	68476-85-7	21053		易	−74	426～573	甲	5/33	W,P,R,QQ	2.1		
汽油	8006-61-9	31001		易	−50	415～530	甲	1.3/6.0	P,R,G,JS	3.1		
柴油				易	38	257	乙	—	1,P,R,G,T	3.3		
煤油	8008-20-6	33501	—	易	43～72	210	乙	0.7/5.0	G,T,R,P,Sw	3.3		S23;S36/37;S62
石油脑;原油	8030-30-6	32004	—	易	<−18	350	甲	1.1/8.7	P,R,G,T,Sw	3.2		
石油焦油		32192		可	—	—		—	W,P,R,G,T	3.2		
松节油	8006-64-2	33638	2.67(51.4℃)	易	35	253	乙	0.8/—	P,R,G,T,Sw	3.3	R10;R20/21/22;R36/38;R43;R51/53;R65	S36/37;S46;S61;S62
煤焦油	65996-93-2	32192	—	易	<23	—	甲	—	W,P,R,T,G	3.2		
迷迭香油	80000-25-7	33644		易	—	—	乙	—	P,R,G,T	3.3		
沥青	8052-42-4			可	204.4	485		30(g/m^3)/—	W,P,R,G,T			
石蜡	8002-74-1			可	199	245	丙	—	1,P,R,T			

15.2 密 度

表 15.2.1 T-1 煤油的密度 单位：kg/m^3

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
ρ	0.819	0.814	0.808	0.801	0.795	0.788	0.781	0.774	0.766	0.759	0.751	0.744	0.736
温度/℃	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
ρ	0.728	0.720	0.711	0.705	0.694	0.685	0.676	0.668	0.658	0.649	0.638	0.628	0.618

注：含碳量 86.42%，含氢量 13.58%，条件分子式 $C_nH_{(1\sim9)n}$，理论空气量 14.67kg。

表 15.2.2 汽油的密度 单位：kg/m^3

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
ρ	0.751	0.743	0.735	0.721	0.717	0.708	0.699	0.690	0.681	0.671

温度/℃	120	130	140	150	160	170	180	190	200
ρ	0.660	0.650	0.639	0.628	0.617	0.605	0.594	0.582	0.570

表 15.2.3 油类的密度和体胀系数（0～20℃，101.3kPa）

单位：$\times 10^{-3} \cdot C^{-1}$

石油产品名称	在下列温度（℃）时的密度/(kg/m^3)								体胀系数
	0	20	40	60	80	100	120	140	
石 油		770							0.92～1.0
汽油(重)		750							1.2
汽油(轻)		700							1.2
航空汽油		893	881	868	856	844	832	819	—
锭子油		871	858	845	832	820	807		0.74
变压器油		866	852	842	830	818			0.69
汽缸油	890								—
石蜡油		810							0.75
润滑油	899	888	876	864	852	840	829		0.70
30#透平油		899	886	873	861	848			—
柴 油		868							—

表 15.2.4 重油的密度和发热量

相对密度		高位发热量	低位发热量	相对密度		高位发热量	低位发热量
相对密度指数	相对密度 γ_4^{20}	/(kJ/kg)		相对密度指数	相对密度 γ_4^{20}	/(kJ/kg)	
0	1.0760	41742	39649	16.0	0.9448	43836	41366
1.0	1.0679	41910	39775	17.0	0.4492	43920	41449
2.0	1.0599	42035	39900	18.0	0.9428	44045	41533
3.0	1.0520	42203	40026	19.0	0.9365	44129	41617
4.0	1.0443	42329	40151	20.0	0.9302	44254	41701
5.0	1.0366	42454	40277	21.0	0.9241	44338	41784
6.0	1.0291	42622	40403	22.0	0.9180	44464	41868
7.0	1.0217	42747	40486	23.0	0.9120	44548	41952

续表

相对密度		高位发热量	低位发热量	相对密度		高位发热量	低位发热量
相对密度指数	相对密度 γ_4^{20}	/(kJ/kg)		相对密度指数	相对密度 γ_4^{20}	/(kJ/kg)	
8.0	1.0143	42873	40570	24.0	0.9060	44631	42035
9.0	1.0071	42998	40696	25.0	0.9002	44715	42077
10.0	0.9967	43124	40779	26.0	0.8944	44841	42161
11.0	0.9897	43250	40905	27.0	0.8887	44924	42245
12.0	0.9828	43375	40989	28.8	0.8830	45008	42287
13.0	0.9757	43501	41073	29.0	0.9775	45092	42370
14.0	0.9691	43585	41198	30.0	0.8721	45176	42454
15.0	0.9625	43710	41282				

表 15.2.5　煤气的密度和成分（Ⅰ）

名　称		密度/(kg/m³)	成　分							
			O_2	H_2	N_2	CO	CO_2	H_2S	CH_4	非饱和烃
高炉煤气		1.296		2.7	58.5	28.0	10.2	0.3	0.3	
发生炉煤气	块　煤	1.130	0.2	14.0	50.6	25.0	6.5	1.2	2.2	0.3
	粉　煤	1.217	0.2	7.1	62.2	21.7	6.9	0.4	1.1	0.4
	粉泥煤	1.188	0.2	10.9	56.2	20.3	9.8		1.9	0.7
地下气化煤气	石　煤	1.191	0.2	11.1	57.6	18.4	10.3	0.6	1.8	
	普通煤	1.146		14.5	63.6	10.0	9.5	0.6	1.8	
焦炉煤气	净　化	0.483	0.8	57.5	7.8	6.8	2.3	0.4	22.5	1.9
	非净化	0.507	0.8	57.0	7.7	6.8	2.3	0.4	22.3	2.7

表 15.2.6　煤气的成分和燃烧值（Ⅱ）

项　目	焦炉煤气	产品煤气	水煤气	碳化水煤气	合成煤气
反应物系①	高温分解	空气＋蒸汽	蒸汽（循环空气）	蒸汽＋油（循环空气）	高压＋氧蒸气
一氧化碳	6.8	27.0	42.8	33.4	15.8
氢气	47.3	14.0	49.9	34.6	40.6
甲烷	33.9	3.0	0.5	10.4	10.9
二氧化碳	2.2	4.5	3.0	3.9	31.3
氮气	6.0	50.9	3.3	7.9	
其他②	3.8	0.5	0.5	9.8	2.4
燃烧值/(MJ/m³)	22.0	5.5	11.5	20.0	10.8

注：1. 表中数值随煤的类型和操作方法有变化。

2. 包括除甲烷之外的碳氢气、硫化氢和少量其他杂质。

表 15.2.7　天然气的密度和成分

代　号	密度/(kg/m³)	成　分								
		N_2	CO_2	H_2S	CH_4	C_2H_6	C_3H_6	C_4H_{10}	C_5H_{12}	高碳氢化合物
天然气Ⅰ	0.884	14.5	0.2	1.0	76.7	4.5	1.7	0.8	0.6	
天然气Ⅱ	0.765	3.3	0.2	微量	94.0	1.2	0.7	0.4	0.2	
天然气Ⅲ	0.730	1.2	0.1	微量	97.9	0.5	0.2	0.1		
天然气Ⅳ		2.2			93.1	2.6	1.0	0.4		0.7

15.3 组 成

表 15.3.1 常用天然油脂的组成

分类		饱和酸/%														单个不饱和酸/%			
名称		丁醇	乙酸	辛酸	癸酸	月桂酸	肉豆蔻酸	十五烷酸	棕榈酸	十七烷酸	硬脂酸	二羟基硬脂酸	花生酸	廿二烷酸	廿四烷酸	月桂烯酸	肉豆蔻脑酸	棕榈油酸	油酸
脂肪酸数据	碳原子数/个	4	6	8	10	12	14	15	16	17	18	18	20	22	24	12	14	16	18
	双键数/个	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	相对分子质量	88	116	144	172	200	228	242	256	270	284	316	312	340	368	198	226	254	282
	中和价	636	483	389	325	280	245	231	218	207	197	177	179	164	152	282	247	220	198
	碘价	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	112	99	89
	沸点(660Pa)/℃	50	86	114	137	158	178	187	197	206	214		233	247	255				209
	熔点/℃	−8	−3	17	32	44	54	52	63	61	70	141	75	80	84			0.5	13
植物类油脂	蓖麻油								1.5		0.5	0.5	0.5						5.0
	椰子油						0.5		25		34								36
	椰子油		0.5	7.0	6.0	48	19		9.0		3.0								6.0
	玉米油								12		2.0		0.5						25
	棉籽油						1.0		23		2.5							0.5	16
	亚麻籽油								6.0		3.5								20
	芥籽油(蒙大拿)								3.0		6.5		0.5					0.5	22
	橄榄油								13		2.5							1.0	74
	棕榈油						1.0		43		4.5								40
	棕榈仁油			3.5	3.5	48	16		8.5		2.5								14
	花生油(西南部)								11		2.5		1.0	3.0	1.0				50
	花生油(西海岸)								12		3.0		1.5	3.5	1.5				38
	紫苏籽油								8.0										16
	茶籽油(高芥酸)								4.0		0.5					0.5			12
	菜籽油(蒙大拿)								3.0		1.5			0.5					32
	米糠油						0.5		17		2.5		0.5		1.0				45
	红花油								6.5		2.5								11
	芝麻油								9.0		6.0								41
	豆油								11		4.0								21
	葵花油						0.5		6.5		4.0								17
	桐油								4.0		1.0								8.5
	中国柏油					2	4		66		1								27
动物类油脂	巴巴苏油			6.0	5.5	45	16		7.0		3.0								14
	乳脂	3	1	1.5	3.0	3.5	12	1.0	28		13						1.5	3.0	28
	鲱鱼油						7.0		12		0.5							10	8.0
	猪油						1.5		25	0.5	13							3.0	45
	鲱油						9.0	0.5	19	0.5	5.5						0.5	16	24
	牛脚油						1.0		20		4.5		0.5			0.5	0.5	6.0	56
	奥气油								6.0		5.0	2.0							6.0
	沙丁油						6.0		11		2.5							12	11
	鲸体油					1.0	5.0		6.5								4.0	26	37
	鲸脑油				3.0	16	14		8.0		2.0					4.0	14	15	17
	塔尔油(蒸馏脂肪酸)								1.0		1.5							0.5	50
	脂油						3.5	0.5	25	2.5	19		0.5				1.0	4.0	41
	鲸油						8.0		17		2.0			12			2.0	13	
	牛脂						2		32		15								48
	羊脂						1		21		30								43
	鱼肝油						3		10								1	15	

注：1. 梧桐籽油含硬脂酸微量；棕榈酸 19.6%；油酸 33.9%；亚麻籽油酸 41.8%；次亚麻籽油酸 4.7%。

2. 蚕蛹油含硬脂酸、十八碳三烯酸、豆蔻酸和油酸的甘油脂。蛋黄含油酸、硬脂酸和棕榈酸甘油酯，还含有少量卵磷脂。

续表

分类	名称	多个不饱和酸/%																碘值/(g I_2/100g)	皂化/(mg KOH/g)	脂酸冻点/℃
		蓖麻酸	二十碳烯酸	芥酸	二十四碳烯酸	亚油酸	亚麻酸	巴西果油酸	桐酸	二十碳多烯酸	二十二碳多烯酸	二十四碳多烯酸	混合酸	混合酸	混合酸	混合酸	混合酸			
脂肪酸数据	碳原子数/个	18	20	22	24	18	18	18	18	20	22	24	18	18	20	22	24			
	双键数/个	1	1	1	1	2	3	3	3	2.5	2.5	2.5	3	3～6	3～9	2～9	1			
	相对分子质量	298	310	338	366	280	278	292	278				292							
	中和价	187	180	165	153	200	201	191	201				192							
	碘价	85	81	74	69	181	273	260	273											
	沸点(660Pa)/℃																			
	熔点/℃	5		35		－5	＜－10	74					74							
植物类油脂	蓖麻油	87				4.0	0.5											81～91	177～187	1～3
	椰子油					3.0	0.5											35～40	190～200	45～50
	椰子油					1.5												8～12	250～260	20～24
	玉米油					60	0.5											118～128	186～194	14～20
	棉籽油					57												103～113	189～199	30～37
	亚麻籽油					14	56											180～195	188～196	19～21
	芥籽油(蒙大拿)		1.1	18		22	15											114～128	176～184	6～10
	橄榄油					9.0	0.5											79～89	188～196	17～26
	棕榈油					11												45～55	195～205	40～47
	棕榈仁油					2.0												14～24	245～255	20～28
	花生油(西南部)					30	1.0											93～98	188～196	28～34
	花生油(西海岸)					38	1.5											96～101	188～196	26～32
	紫苏籽油					14	62											193～208	188～197	12～19
	茶籽油(高芥酸)			51		14	16											97～104	169～179	11～15
	菜籽油(蒙大拿)		10.5	23		19	10											104～110	170～180	11～15
	米糠油					32	1.0											92～109	184～195	26～28
	红花油					79	0.5											138～145	186～195	15～18
	芝麻油					43	0.5											108～113	188～196	20～25
	豆油					55	8.5											125～135	188～196	20～22
	葵花油					72												128～138	186～196	16～20
	桐油					3.5	3.0		80									160～175	189～195	34～42
	中国柏油																			
动物类油脂	巴巴苏油		1.0			1.5												12～18	247～251	22～26
	乳脂					1.0												25～42	210～235	33～38
	鲱鱼油		25	24		13				25	24			21	28	23		125～145	180～193	23～27
	猪油					10	1.0											58～68	192～202	34～43
	鲱油		15	9.0	0.5	24				15	9.0	0.5						140～180	188～196	31～33
	牛脚油		0.5	0.5		9.5					0.5							65～75	190～199	20～30
	奥气油	2.0				5.0		76										140～160	188～196	17～21
	沙丁油		25	19		11				25	19			24	26	19		160～190	188～196	28～32
	鲸体油		19	1.0														76～88	122～130	8～14
	鲸脑油		7.0											17	7			55～70	140～144	12～18
	塔尔油(蒸馏脂肪酸)					46												128～133	186～196	1～8
	脂油					2.5												40～50	192～202	40～46
	鲸油		12			39				12	6.5			39	12	6		110～140	185～195	22～24
	牛脂					3														
	羊脂					5														
	鱼肝油													25	32	14				

表 15.3.2 煤气的组成和热值

(1)

名称	低热值/(kJ/m³)	气化剂	组成/%						主要用途
			H_2	CO	CO_2	N_2	CH_4	O_2	
空气煤气	3770～4600	空气	2.6	10.0	14.7	72.0	0.5	0.2	燃料
混合煤气	5020～5230	空气、水蒸气	13.5	27.5	5.5	52.8	0.5	0.2	燃料
水煤气	10050～11300	水蒸气	48.4	38.5	6.0	6.4	0.5	0.2	燃料
半水煤气	8800～9630	空气、水蒸气	40.0	30.7	8.0	20.6	0.5	0.2	原料气

(2)

煤气种类	低热值/(kJ/kg)		干煤气成分(体积分数)/%								水分(湿煤气体积分数)/%
	湿煤气	干煤气	CO	CO_2	H_2	CH_4	C_mH_n	H_2S	O_2	N_2	
高炉煤气	3726	3810	27.2	12.3	2.5	0.3	—			57.7	2.3
高炉焦炉混合煤气	4480	4605	26.0	11.7	5.7	1.7	0.1			54.8	2.3
.	4899	5024	25.3	11.4	7.4	2.5	0.2		0.1	53.1	2.3
	5736	5862	24.0	10.7	10.8	4.1	0.3		0.1	50.0	2.3
	6531	6699	22.8	10.1	14.2	5.6	0.4		0.2	46.7	2.3
	7369	7536	21.5	9.4	17.6	7.2	0.5		0.2	43.6	2.3
	8164	8374	20.2	8.8	20.9	8.7	0.7		0.3	40.4	2.3
	9002	9211	18.9	8.2	24.3	10.3	0.8		0.3	37.2	2.3
	9818	10048	17.6	7.5	27.7	11.9	0.9		0.4	34.0	2.3
	10634	10886	16.3	6.9	31.1	13.4	1.1		0.4	30.8	2.3
	11451	11723	15.0	6.3	34.5	14.9	1.2		0.5	27.6	2.3
	12267	12560	13.8	5.6	37.9	16.4	1.3		0.5	24.5	2.3
焦炉煤气	16915	17291	6.5	2.0	57.0	25.2	2.0		0.8	6.5	2.3
发生炉煤气(阳泉无烟煤制)	4857	5066	24.2	5.86	14.6	1.25			0.3	53.8	4.2
发生炉煤气(焦作无烟煤制)	4982	5234	25.9	6.63	15.3	0.8		0.04	0.1	51.2	4.2
盆生炉嫌气(淮南气煤制)	5401	5610	28.5	3.8	11.3	1.7	0.3		0.2	54.2	4.2
发生炉煤气(铜川度煤制)	5589	5841	26.7	3.25	15.4	1.2	0.3	0.85	0.2	52.1	4.2
发生炉燃气(黄丹煤制)	5736	5987	29.3	2.24	12.5	2.2	0.2	0.06	0.1	53.4	4.2
发生炉煤气(抚顺煤制)	5924	6176	31.25	2.35	11.2	1.78	0.6		0.2	52.6	4.2
发生炉煤气(大同煤制)	6071	6322	31.6	2.4	13.3	1.8	0.4		0.2	50.3	4.2
转炉煤气	7285	7578	58.8	19.3	1.5				0.4	20	4.2

15.4 黏 度

表 15.4.1 动植物油的动力黏度 单位：mPa·s

名称	温度/℃									
	0	10	15	20	30	40	50	60	80	100
蓖麻油	$3295^{6.5}$	2420	1540	986	451	231	129			16.9
石蜡油				102^{18}						
橄榄油			103	84.0	54.0	34.3	22.7	16.9	14.0	7.0
豆油				69.3	40.6	25.8	20.6	17.5	14.0	7.8^{90}
亚麻油				51.6	33.1	22.5	17.6	15.9	13.0	7.1^{90}
牛油								17.6^{66}		7.8
菜籽油	2530	385	228	163	96	32.4	22.5	15.0	12.0	8.0
棉籽油				70.4						
鲸蜡油			42.9	35.9	24.8	17.1	12.3	9.5	7.2	4.6
橄榄油		138	108	84.0	52.4	36.3	28.8	23.2	12.4^{70}	
松节油	2.248	1.783		1.487	1.272	1.071	0.93	0.812	0.671	

表 15.4.2 矿物油类的动力黏度和运动黏度

种 类	黏 度	温度/℃									
		0	10	20	30	40	50	60	80	100	120
润滑油	η/mPa·s	3844	2430	1390	668	212	122	74.3	31.7	16.4	10.3
	$\upsilon/(\times 10^{-6}m^2/s)$	428	394	350	298	242	142	86.7	37.5	19.6	12.4
锭子油	η/mPa·s			13.0	9.41	6.80	4.99	3.84	2.83	2.49	1.54
	$\upsilon/(\times 10^{-6}m^2/s)$			15.0	10.9	7.93	5.87	4.55	3.40	3.01	1.91
30$^{\#}$透平油	η/mPa·s		307	145	74.0	43.3	27.3	17.9	9.2	5.1	
	$\upsilon/(\times 10^{-6}m^2/s)$			162	89.9	49.0	29.2	20.5	10.7	6.0	
变压器油	η/mPa·s			31.6	20.7	14.2	10.7	7.3	4.3	3.1	
	$\upsilon/(\times 10^{-6}m^2/s)$			36.5	24.1	16.7	12.7	8.7	5.2	3.8	
轻机油	η/mPa·s			98.0	62.2	26.3				4.9	
重油	$\upsilon/(\times 10^{-6}m^2/s)$			555	315	74.6					

表 15.4.3 煤油的动力黏度 单位：mPa·s

温度 t/℃	−50	−40	−30	−20	−10	0	5	10
η	11.5	9.04	7.26	3.62	2.75	2.15	1.92	1.73
温度 t/℃	20	40	60	80	100	120	140	160
η	1.49	1.08	0.832	0.664	0.545	0.457	0.300	0.345
温度 t/℃	180	200	220	240	260	280	300	
η	0.302	0.267	0.239	0.215	0.195	0.177	0.162	

表 15.4.4 煤油蒸气的动力黏度 单位：μPa·s

温度 t/℃	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
η	6.62	7.39	8.14	8.9	9.66	10.42	11.16	11.84	12.5	13.12

表 15.4.5 汽油的动力黏度 单位：mPa·s

温度 t/℃	−50	−45	−40	−35	−30	−25	−20	−15	−10	−5
η	1.74	1.57	1.43	1.31	1.19	1.09	1.01	0.916	0.849	0.789
温度 t/℃	0	5	10	20	40	60	80	100	120	140
η	0.749	0.701	0.656	0.539	0.411	0.328	0.269	0.225	0.191	0.165
温度 t/℃	160	180	200	220	240	260	280	300		
η	0.145	0.126	0.111	0.099	0.089	0.081	0.073	0.067		

表 15.4.6 汽油蒸气的动力黏度 单位：μPa·s

温度 t/℃	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280
η	4.92	5.54	6.18	6.78	7.38	8.00	8.64	9.24	9.80	10.30

表 15.4.7 煤气和天然气的动力黏度 单位：μPa·s

名 称		温度/℃										
		0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
高炉煤气		16.47	20.69	24.61	28.24	31.67	35.01	38.24	41.28	44.42	47.46	50.41
发生炉煤气	块 煤	16.28	20.30	24.12	27.65	31.09	34.32	37.36	40.30	43.24	46.19	49.13
	粉 煤	16.28	20.40	24.12	27.65	31.09	34.32	37.36	40.40	43.34	46.29	49.23
	粉泥煤	16.77	21.08	25.01	28.73	32.36	35.79	39.03	42.27	45.40	48.54	51.58
地下气化煤气	石煤	16.37	20.59	24.42	27.95	31.38	34.72	37.95	40.89	43.84	46.88	50.01
	普通煤	16.37	20.49	24.32	27.85	31.28	34.52	37.66	40.79	43.74	46.68	49.42
焦炉煤气	净 化	12.45	15.49	18.38	21.08	23.63	26.08	28.44	30.69	32.95	35.11	37.17
	非净化	12.45	15.49	18.38	21.08	23.63	26.08	28.44	30.69	32.95	35.11	37.17
天然气Ⅰ		10.79	13.73	16.48	19.12	21.57	24.12	26.48	28.83	30.99	33.24	35.40
天然气Ⅱ		10.40	13.14	15.79	18.24	20.79	23.24	25.50	27.65	29.91	32.07	34.13
天然气Ⅲ		10.40	13.14	15.79	18.24	20.79	23.24	25.50	27.65	29.91	32.07	34.13

表 15.4.8 煤气和天然气的运动黏度　　单位：$\mu m^2/s$

名称		温度/℃										
		0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
高炉煤气		12.7	21.7	32.9	45.8	60.0	76.7	94.2	113	135	151	181
发生炉煤气	块煤	14.4	24.6	37.1	51.6	68.0	86.4	106	128	151	176	203
	粉煤	14.4	22.8	34.4	47.8	63.0	80.0	98.4	118	140	164	188
	粉泥煤	14.1	24.2	36.6	51.1	67.5	85.8	106	128	152	177	204
地下气化煤气	石煤	13.7	23.6	35.5	49.2	64.8	82.5	102	122	145	168	196
	普通煤	14.3	24.5	36.9	51.1	67.5	85.5	105	127	151	175	204
焦炉煤气	净化	25.9	44.2	66.7	92.9	122	156	193	233	273	319	368
	非净化	24.6	41.6	64.1	89.2	117	149	185	233	264	307	353
天然气Ⅰ		12.2	21.1	32.3	45.0	60.2	77.0	95.7	117	138	161	186
天然气Ⅱ		13.6	23.5	36.0	50.2	67.0	85.9	107	130	154	180	207
天然气Ⅲ		14.3	24.6	37.7	52.6	70.3	90.0	112	136	161	188	217

15.5 介电常数

表 15.5.1 油类的介电常数

名称	杏仁油	花生油	芝麻油	橄榄油	棉籽油	菜籽油	亚麻籽油
ε	2.83^{20}	2.13	3.02^{13}	3.11^{20}	3.10^{14}	2.85^{16}	3.35^{13}

名称	柠檬油	蓖麻油	蓖麻油(氢化)	松节油	葡萄籽油	鲸脑油
ε	2.25^{21}	4.67^{11}	10.3^{27}	2.23^{20}	2.9^{16}	3.2

注：右上角数字为与其相应的温度℃。

表 15.5.2 石油、煤及其产品的介电常数

沥青(24℃)	船用C级燃料油	煤油	煤焦油	煤、煤粉	焦炭	汽油(21℃)
2.6	2.6	2.0～2.2	2.0～3.0	2.0～4.0	1.1～2.2	1.8～2.0
重油	**硅酮(聚硅氧烷)油**	**液化石油气**	**润滑油(20℃)**	**石蜡油**	**石蜡**	**石油(20℃)**
3.0	2.0～2.2	1.6～1.9	2.1～2.6	$4.7^{20\ 2}$	2.1～2.5	2.1
石油原油	**人造黄油(液体)**	**变压器油**	**十水合石脑油**	**电缆油**	**矿物油**	**凡士林**
2.1^{20}	2.8～3.2	2.35^{18}	2.2^{20}	2.2^{27}	$2.1^{26.7}$	2.08

15.6 溶解度

表 15.6.1 脂和油在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名称	乙醇	乙醚	二乙胺	三乙胺	三丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(－33℃)
羊毛脂	—	—	es	es	—	es	es	es	es	es	—
琼脂	—	—	—	—	—	—	—	—	insn	—	ins
乙酸苄脂	∞	∞	∞	—	—	—	∞	—	—	∞	s
石蜡	—	—	ss	sx	—	s	sm	sx	s	ssx	ins
石蜡油	—	—	∞	—	—	∞	—	∞	—	—	—
粗亚麻籽油	—	—	∞	∞	—	∞	∞	∞	∞	∞	—
椰子油	—	—	—	∞	∞	—	∞	∞	s	∞	—
橄榄油	—	—	∞	∞	—	∞	∞	∞	∞	∞	—

注：ins代表不溶解或极轻微溶解；ss代表轻微溶解，＜10g/100mL。s代表适度溶解，10～40g/100mL；es代表极易溶解，＞100g/100mL。∞代表成任何比例混溶；n代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；m代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）。

15.7　饱和蒸气压

表 15.7.1　T-1 煤油的饱和蒸气压　　单位：kPa

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100
p	4.666	7.465	11.20	15.60	21.33	27.99	35.99	44.39	54.12
温度/℃	110	120	130	140	150	160	170	180	190
p	64.65	76.25	89.31	103.6	120.8	138.6	186.4	213.3	246.7

注：含碳量 86.42％，含氢量 13.58％，条件分子式 $C_nH_{(1\sim9)n}$，理论空气量 14.67kg。

表 15.7.2　汽油的饱和蒸气压　　单位：kPa

温度/℃	20	30	40	50	60
p	10.66	10.34	19.73	27.46	38.12
温度/℃	70	80	90	100	110
p	53.85	75.45	100.6	129.7	164.0

15.8　比　热　容

表 15.8.1　油类的定压比热容　　单位：kJ/(kg・℃)

名称	温度/℃							
	0	20	40	60	80	100	120	140
石油		1.884						2.428^{200}
原油		0.879						
汽油	1.800		1.842^{50}					
航空汽油		1.838	1.922	2.006	2.089	2.177	2.269	2.361
变压器油		1.892	1.993	2.094	2.198	2.294		
锭子油		1.851	1.934	2.018	2.102	2.186	2.269	
石蜡油		2.135						
润滑油	1.796	1.870	1.955	2.040	2.131	2.220	2.307	
30# 透平油	1.800^{10}	1.834	1.905	1.976	2.047	2.119		

注：右上角的数字为与其相对应的温度值（℃）。

表 15.8.2　T-1 煤油的定压比热容　　单位：kJ/(kg・℃)

温度/℃	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
c_p	2.00	2.04	2.09	2.14	2.18	2.23	2.28	2.33	2.38	2.43	2.48	2.53	2.58
温度/℃	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
c_p	2.63	2.68	2.73	2.79	2.84	2.89	2.94	3.00	3.05	3.11	3.16	3.21	3.26

表 15.8.3　煤油蒸气的定压比热容　　单位：W/(kg・K)

温度 t/℃	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
c_p	2.37	2.39	2.41	2.43	2.45	2.47	2.49	2.51	2.53	2.55	2.57	2.6	2.62

表 15.8.4　汽油的定压比热容　　单位：kJ/(kg・K)

温度 t/℃	130	140	150	160	170	180
c_p	2.28	2.31	2.34	2.36	2.39	2.41
温度 t/℃	190	200	210	220	230	240
c_p	2.43	2.46	2.48	2.51	2.53	2.56

表 15.8.5 汽油蒸气的定压比热容 单位：kJ/(kg・K)

温度 t/℃	130	140	150	160	170	180
c_p	3.28	2.31	2.34	2.36	2.39	2.42
温度 t/℃	190	200	210	220	230	240
c_p	2.43	2.46	2.48	2.51	2.53	2.56

表 15.8.6 煤的定压比热容 单位：kJ/(kg・℃)

名 称	一般煤	烟煤	无烟煤	褐煤
c_p	1.306	1.26～1.51	1.09～1.17	1.67～2.72

表 15.8.7 焦炭的定压比热容 单位：kJ/(kg・℃)

项 目	高炉焦炭	冲天炉焦炭	烟气焦炭	一般焦炭			
温度/℃	100	100	100	0	20	100	1000
c_p	0.862	0.854	0.842	0.837	0.837	0.921	1.465

15.9 热 导 率

表 15.9.1 重油的热导率 单位：W/(m・K)

重油相对密度 $\gamma_{15.6}^{15.6}$	在下列温度(℃)时的热导率							
	0	20	40	60	80	100	120	140
1.0000	0.117	0116	0.115	0.114	0.113	0.112	0.109	0.108
	0.122	0121	0.120	0.117	0.116	0.115	0.114	0.113
0.9340	0.127	0.124	0.123	0.122	0.121	0.120	0.117	0.116
	0.130	0.129	0.131	0.127	0.124	0.123	0.122	0.119
0.8762	0.135	0.134	0.134	0.130	0.129	0.128	0.126	0.124

表 15.9.2 煤油的热导率 单位；W/(m・K)

温度/℃	－50	0	5	100	150	200	250	300
λ	0.1270	0.1192	0.1114	0.1042	0.0965	0.0891	0.0816	0.0738

表 15.9.3 油类的热导率 单位：W/(m・K)

名 称	温度/℃											
	0	20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	200
石油	0.156	0.151	0.149	0.147	0.145	0.143	0.141	0.139	0.134			
汽油	0.145	0.131	0.124	0.117	0.110							
航空汽油		0.145	0.144	0.143	0.142	0.141	0.140	0.139	0.137	0.136	0.134	
30# 透平油	0.129^{10}	0.129	0.128	0.127		0.126	0.125	0.124	0.123			
锭子油	0.144	0.144		0.143		0.142		0.141	0.139	0.138		
汽缸油	0.155		0.153		0.151		0.150		0.149			0.142
煤油			0.150					0.141^{75}				
变压器油		0.124		0.123		0.122	0.121	0.120	0.119			
润滑油	0.148	0.147	0.145	0.144	0.142	0.141	0.139	0.138	0.136	0.135		
石蜡油		0.124		0.123			0.121		0.119			
石蜡①	0.126	0.126	0.126	0.126	0.136	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.125	0.124
沥青①		0.139										

① 石油的副产品，一并列入。

注：右上角的数值表示与该值相对应的温度。

表 15.9.4　汽油蒸气的热导率　　单位：W/(m·K)

温度 t/℃	150	180	200	230	240
c_p	0.0266	0.0284	0.0306	0.0286	0.0364

表 15.9.5　煤油蒸气的热导率　　单位：W/(m·K)

温度 t/℃	200	225	250	275	300	325
λ	276	313	347	381	415	449

表 15.9.6　煤和焦炭的热导率

(1) 褐煤（密度 1335kg/m³）

堆积密度/(kg/m³)	含水量(质量分数)/%	λ/[W/(m·K)]	
		5～15℃	5～25℃
650	0	0.105	
712	0	0.117	
775	0	0.124	
830	0	0.137	
870	0	0.153	
920	0	0.175	
920	8.0	0.130	0.130
638	15.9	0.139	0.139
	36.0	0.219	0.239
	50.0	0.289	0.360
	70.0	0.450	0.509
	81.8	0.559	0.700

(2) 石煤（密度 1345kg/m³）

堆积密度/(kg/m³)	含水量(质量分数)/%	λ/[W/(m·K)]	
		5～15℃	5～25℃
750	0	0.105	
770	0	0.107	
800	0	0.113	
830	0	0.120	
850	0	0.123	
875	0	0.128	
910	0	0.135	
820	5.0	0.130	0.150
	11.1	0.160	0.200
	17.7	0.180	0.270
	25.0	0.210	0.389
	47.6	0.437	1.209

(3) 褐煤（堆积密度 550～650kg/m³）

温度/℃	900	1220	1500	1850	2350
λ	0.134	0.192	0.221	0.231	0.238

(4) 其他煤

种　类	密度/(kg/m³)	温度/℃	λ/[W/(m·K)]
无定形煤		20	0.198
无烟煤	1370	30	0.238
烟煤	1260	30	0.217
非结焦煤	1280	30	0.212
一般煤	1400	20	0.186

(5) 焦炭

种　类	密度/(kg/m³)	温度/℃	λ/[W/(m·K)]
高炉焦炭	925	30	0.970
冲天炉焦炭	950	30	1.209
煤气焦炭	930	30	0.721
一般焦炭	1400	100	3.196

表 15.9.7 天然气Ⅳ的热导率 单位：mW/(m·K)

温度/℃	压强/MPa												
	0.1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15
−80	20.57	21.74	24.06	27.17	36.59	75.19	78.19	82.56	85.52	88.15	89.90	92.56	95.20
−60	22.66	23.62	25.30	27.57	30.64	35.49	42.74	53.57	61.86	67.44	71.79	78.70	83.36
−40	24.64	25.59	26.91	28.70	30.74	33.28	36.72	41.22	46.40	51.81	56.52	63.82	72.40
−20	26.73	27.57	28.76	30.19	31.85	33.68	36.06	38.51	41.79	45.24	48.80	55.60	63.73
0	29.06	29.77	30.84	32.03	33.34	34.94	36.92	38.62	40.93	43.48	46.50	51.79	58.85
20	31.27	31.98	32.93	34.00	35.19	36.53	38.18	39.60	41.32	43.38	45.65	49.71	56.24
40	33.71	34.30	35.25	36.20	37.29	38.59	39.79	41.22	42.65	44.21	45.72	47.87	54.88
60	36.38	36.86	37.80	38.64	39.72	40.78	41.85	43.06	44.37	45.67	46.98	50.00	54.29
80	39.17	39.65	40.48	41.31	42.26	43.20	44.18	45.36	46.41	47.51	48.85	51.28	54.85
100	42.19	42.67	43.38	44.21	45.05	46.00	46.95	47.89	48.85	49.93	50.99	53.13	56.61
120	45.56	46.03	46.63	47.34	48.07	49.01	49.85	50.79	51.64	52.70	53.49	55.60	58.46

表 15.9.8 其他油的热导率 单位：mW/(m·K)

名称	温度/℃												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
煤油		0.152	0.150	0.148	0.147	0.145	0.143	0.142	0.140				
凡士林油	0.150	0.148	0.145	0.143	0.140	0.138	0.135	0.133	0.130	0.128	0.125	0.123	0.120
蓖麻油	0.180	0.179	0.178	0.177	0.176	0.175	0.174	0.173	0.172	0.171	0.170	0.169	0.168

表 15.9.9 石蜡的沸点

碳原子数/个	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
沸点/℃	36	69	98	126	151	174	196	216	235	253
碳原子数/个	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
沸点/℃	271	287	302	317	331	344	356	369	380	391
碳原子数/个	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
沸点/℃	402	412	422	432	441	450	459	468	476	483
碳原子数/个	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
沸点/℃	491	498	505	512	518	525	531	537	543	548

15.10 其他物性

表 15.10.1 煤气和天然气的普朗特数

名称		温度/℃										
		0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
高炉煤气		0.682	0.672	0.668	0.665	0.668	0.673	0.678	0.682	0.686	0.690	0.693
发生炉煤气	块煤	0.539	0.528	0.525	0.524	0.529	0.534	0.539	0.542	0.545	0.548	0.551
	粉煤	0.630	0.619	0.614	0.615	0.621	0.626	0.630	0.636	0.640	0.645	0.649
	粉泥煤	0.608	0.603	0.600	0.601	0.608	0.616	0.623	0.628	0.632	0.636	0.638
地下气化煤气	石煤	0.590	0.583	0.576	0.573	0.579	0.585	0.589	0.593	0.595	0.600	0.604
	普通煤	0.565	0.555	0.550	0.550	0.553	0.555	0.557	0.560	0.564	0.568	0.573
焦炉煤气	净化	0.425	0.430	0.440	0.454	0.465	0.475	0.483	0.493	0.500	0.507	0.514
	非净化	0.420	0.429	0.440	0.455	0.467	0.477	0.486	0.495	0.503	0.510	0.517
天然气Ⅰ		0.709	0.708	0.738	0.768	0.792	0.816	0.832	0.842	0.849	0.856	0.863
天然气Ⅱ		0.735	0.734	0.763	0.797	0.836	0.862	0.886	0.904	0.917	0.925	0.928
天然气Ⅲ		0.735	0.734	0.763	0.797	0.836	0.862	0.886	0.904	0.917	0.925	0.928

表 15.10.2　天然气的压缩性系数

对比压力	对比温度 T_r																			
p_r	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.20	2.40	12.60	2.80	3.00
0.20	0.938	0.948	0.953	0.959	0.964	0.969	0.971	0.973	0.978	0.979	0.984	0.987	0.990	0.991	0.993	0.995	0.998	0.999	1.000	1.001
0.25	0.922	0.934	0.941	0.949	0.955	0.960	0.964	0.968	0.972	0.974	0.980	0.984	0.998	0.990	0.992	0.995	0.998	0.999	1.000	1.001
0.30	0.905	0.920	0.928	0.938	0.946	0.951	0.956	0.962	0.965	0.969	0.976	0.981	0.985	0.988	0.990	0.994	0.997	0.999	1.000	1.001
0.35	0.887	0.905	0.914	0.927	0.937	0.943	0.949	0.956	0.959	0.964	0.972	0.978	0.983	0.986	0.989	0.993	0.997	0.999	1.000	1.001
0.40	0.868	0.889	0.909	0.916	0.928	0.934	0.942	0.949	0.953	0.959	0.968	0.975	0.980	0.983	0.987	0.992	0.996	0.998	1.000	1.002
0.45	0.849	0.872	0.887	0.905	0.919	0.926	0.934	0.943	0.948	0.954	0.964	0.972	0.978	0.981	0.985	0.991	0.995	0.998	1.000	1.002
0.50	0.829	0.855	0.874	0.894	0.909	0.918	0.926	0.937	0.942	0.949	0.960	0.969	0.976	0.979	0.983	0.990	0.994	0.998	1.000	1.002
0.55	0.810	0.839	0.862	0.883	0.900	0.909	0.919	0.930	0.937	0.944	0.956	0.966	0.974	0.978	0.982	0.989	0.994	0.998	1.000	1.002
0.60	0.790	0.822	0.849	0.872	0.890	0.900	0.912	0.923	0.931	0.939	0.952	0.963	0.971	0.976	0.981	0.988	0.993	0.997	1.000	1.003
0.65	0.769	0.804	0.835	0.861	0.881	0.892	0.905	0.917	0.926	0.935	0.949	0.961	0.969	0.974	0.980	0.987	0.993	0.997	1.000	1.003
0.70	0.747	0.785	0.820	0.850	0.871	0.885	0.898	0.911	0.921	0.930	0.945	0.958	0.967	0.972	0.978	0.986	0.992	0.997	1.001	1.004
0.75	0.722	0.767	0.806	0.839	0.861	0.878	0.890	0.905	0.916	0.925	0.942	0.955	0.965	0.971	0.977	0.985	0.992	0.997	1.001	1.004
0.30	0.698	0.748	0.791	0.827	0.851	0.870	0.883	0.899	0.910	0.920	0.938	0.952	0.962	0.969	0.975	0.984	0.991	0.997	1.001	1.005
0.85	0.672	0.729	0.776	8.815	0.842	0.861	0.876	0.893	0.905	0.916	0.935	0.950	0.960	0.967	0.974	0.983	0.991	0.997	1.001	1.005
0.90	0.645	0.710	0.761	0.802	0.832	0.852	0.870	0.887	0.899	0.911	0.931	0.947	0.958	0.965	0.972	0.983	0.990	0.996	1.001	1.006
0.95	0.618	0.690	0.748	0.791	0.823	0.845	0.863	0.881	0.895	0.906	0.927	0.944	0.956	0.963	0.971	0.982	0.990	0.996	1.001	1.006
1.00	0.590	0.670	0.734	0.780	0.813	0.838	0.856	0.875	0.890	0.901	0.923	0.941	0.953	0.961	0.970	0.981	0.989	0.996	1.001	1.007
1.05	0.555	0.647	0.719	0.763	0.803	0.829	0.849	0.869	0.885	0.897	0.920	0.939	0.951	0.960	0.969	0.980	0.989	0.996	1.001	1.007
1.10	0.520	0.624	0.703	0.755	0.793	0.820	0.842	0.862	0.879	0.893	0.917	0.936	0.949	0.958	0.967	0.979	0.983	0.996	1.002	1.008
1.15	0.482	0.602	0.688	0.743	0.783	0.812	0.836	0.856	0.874	0.889	0.913	0.933	0.947	0.957	0.966	0.979	0.983	0.996	1.002	1.008
1.20	0.444	0.580	0.672	0.731	0.773	0.804	0.829	0.850	0.869	0.884	0.909	0.930	0.945	0.955	0.964	0.978	0.987	0.996	1.002	1.008
1.25	0.398	0.555	0.656	0.719	0.763	0.797	0.823	0.845	0.864	0.880	0.905	0.928	0.943	0.954	0.963	0.978	0.987	0.996	1.002	1.008
1.30	0.351	0.530	0.640	0.707	0.753	0.789	0.817	0.839	0.859	0.876	0.901	0.925	0.941	0.952	0.962	0.977	0.987	0.996	1.002	1.009
1.35	0.307	0.505	0.623	0.695	0.743	0.781	0.810	0.834	0.855	0.872	0.898	0.923	0.940	0.951	0.961	0.976	0.986	0.996	1.092	1.010
1.40	0.263	0.480	0.605	0.682	0.732	0.772	0.803	0.828	0.850	0.868	0.895	0.920	0.938	0.949	0.960	0.975	0.986	0.996	1.002	1.010
1.45	0.229	0.453	0.588	0.670	0.721	0.765	0.797	0.824	0.846	0.864	0.892	0.918	0.936	0.947	0.959	0.975	0.986	0.996	1.002	1.010
1.50	0.254	0.425	0.570	0.657	0.710	0.757	0.791	0.817	0.841	0.859	0.889	0.915	0.934	0.946	0.957	0.974	0.985	0.995	1.003	1.010
1.55	0.253	0.409	0.556	0.646	0.701	0.750	0.785	0.811	0.837	0.855	0.886	0.913	0.932	0.945	0.956	0.973	0.985	0.995	1.003	1.011
1.60	0.251	0.393	0.541	0.634	0.691	0.742	0.779	0.805	0.832	0.851	0.882	0.910	0.930	0.943	0.954	0.972	0.984	0.995	1.003	1.011
1.65	0.251	0.386	0.529	0.623	0.682	0.735	0.773	0.800	0.828	0.847	0.880	0.908	0.929	0.942	0.953	0.972	0.984	0.995	1.003	1.011
1.70	0.252	0.378	0.517	0.612	0.672	0.728	0.767	0.795	0.823	0.843	0.877	0.905	0.927	0.941	0.952	0.971	0.983	0.995	1.004	1.012
1.75	0.256	0.374	0.507	0.602	0.664	0.720	0.761	0.790	0.819	0.840	0.874	0.903	0.925	0.940	0.951	0.971	0.983	0.995	1.004	1.012
1.80	0.260	0.372	0.497	0.592	0.656	0.712	0.755	0.784	0.815	0.837	0.871	0.900	0.923	0.938	0.950	0.970	0.983	0.995	1.004	1.012
1.85	0.265	0.370	0.489	0.582	0.648	0.706	0.750	0.779	0.311	0.834	0.869	0.899	0.922	0.937	0.949	0.970	0.983	0.995	1.004	1.012
1.90	0.270	0.369	0.480	0.572	0.640	0.699	0.744	0.774	0.806	0.830	0.866	0.897	0.921	0.936	0.948	0.969	0.982	0.995	1.005	1.013
1.95	0.275	0.369	0.474	0.564	0.634	0.693	0.738	0.771	0.803	0.827	0.864	0.895	0.920	0.935	0.948	0.969	0.982	0.995	1.005	1.013
2.00	0.280	0.370	0.467	0.555	0.627	0.687	0.732	0.767	0.799	0.824	0.861	0.893	0.918	0.933	0.947	0.968	0.982	0.995	1.006	1.014
2.05	0.286	0.371	0.462	0.547	0.620	0.681	0.727	0.762	0.795	0.821	0.859	0.891	0.917	0.932	0.946	0.968	0.982	0.995	1.006	1.014
2.10	0.292	0.372	0.457	0.539	0.612	0.674	0.721	0.757	0.791	0.818	0.856	0.889	0.915	0.931	0.945	0.967	0.981	0.995	1.007	1.015
2.15	0.298	0.374	0.454	0.534	0.607	0.669	0.716	0.753	0.788	0.815	0.854	0.887	0.914	0.930	0.945	0.987	0.981	0.995	1.007	1.015

续表

对比压力 p_r	对比温度 T_r																			
	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.20	2.40	12.60	2.80	3.00
2.20	0.305	0.376	0.450	0.528	0.602	0.663	0.711	0.748	0.784	0.811	0.851	0.885	0.912	0.929	0.944	0.966	0.981	0.995	1.007	1.016
2.25	0.311	0.378	0.449	0.525	0.598	0.658	0.707	0.745	0.781	0.808	0.850	0.884	0.911	0.928	0.943	0.966	0.981	0.995	1.007	1.016
2.30	0.318	0.380	0.448	0.522	0.593	0.652	0.702	0.741	0.778	0.805	0.848	0.882	0.909	0.927	0.942	0.965	0.980	0.995	1.008	1.017
2.35	0.324	0.383	0.448	0.521	0.590	0.649	0.699	0.737	0.775	0.803	0.846	0.881	0.908	0.927	0.942	0.965	0.980	0.995	1.008	1.017
2.40	0.330	0.387	0.449	0.520	0.586	0.645	0.695	0.733	0.771	0.800	0.843	0.879	0.907	0.926	0.941	0.964	0.980	0.995	1.008	1.018
2.45	0.336	0.390	0.450	0.520	0.583	0.642	0.692	0.731	0.768	0.798	0.842	0.878	0.906	0.925	0.941	0.964	0.980	0.995	1.008	1.018
2.50	0.343	0.394	0.451	0.519	0.581	0.638	0.688	0.728	0.765	0.796	0.840	0.876	0.904	0.924	0.941	0.963	0.980	0.995	1.009	1.019
2.55	0.349	0.398	0.454	0.519	0.581	0.636	0.685	0.725	0.763	0.793	0.839	0.875	0.903	0.923	0.941	0.963	0.980	0.995	1.009	1.019
2.60	0.356	0.402	0.458	0.520	0.580	0.633	0.682	0.722	0.760	0.791	0.837	0.873	0.902	0.922	0.940	0.963	0.980	0.995	1.009	1.020
2.65	0.362	0.406	0.460	0.521	0.580	0.631	0.680	0.720	0.758	0.789	0.835	0.872	0.901	0.922	0.940	0.963	0.980	0.995	1.009	1.020
2.70	0.369	0.410	0.463	0.522	0.579	0.629	0.678	0.718	0.756	0.787	0.833	0.871	0.900	0.921	0.939	0.962	0.980	0.996	1.010	1.021
2.75	0.375	0.414	0.467	0.524	0.579	0.628	0.676	0.716	0.754	0.785	0.832	0.870	0.900	0.921	0.939	0.962	0.980	0.996	1.010	1.021
2.80	0.381	0.419	0.472	0.526	0.579	0.627	0.673	0.713	0.752	0.783	0.830	0.869	0.899	0.920	0.938	0.962	0.980	0.996	1.010	1.022
2.85	0.387	0.424	0.476	0.528	0.579	0.626	0.672	0.712	0.750	0.781	0.829	0.868	0.898	0.920	0.938	0.962	0.980	0.996	1.010	1.022
2.90	0.394	0.429	0.481	0.530	0.580	0.625	0.670	0.710	0.748	0.779	0.828	0.867	0.897	0.919	0.938	0.962	0.980	0.997	1.011	1.023
2.95	0.401	0.434	0.485	0.532	0.580	0.625	0.670	0.709	0.747	0.778	0.827	0.866	0.897	0.919	0.938	0.962	0.980	0.997	1.011	1.023
3.00	0.407	0.440	0.489	0.534	0.581	0.624	0.669	0.707	0.745	0.777	0.825	0.864	0.896	0.918	0.938	0.962	0.981	0.997	1.012	1.024
3.05	0.413	0.416	0.494	0.537	0.582	0.624	0.669	0.706	0.744	0.776	0.823	0.863	0.896	0.918	0.938	0.962	0.981	0.997	1.012	1.024
3.10	0.420	0.452	0.499	0.540	0.584	0.625	0.668	0.705	0.742	0.775	0.822	0.862	0.895	0.917	0.937	0.962	0.981	0.998	1.013	1.025
3.15	0.426	0.457	0.503	0.543	0.586	0.625	0.668	0.704	0.742	0.774	0.822	0.862	0.895	0.917	0.937	0.962	0.981	0.998	1.013	1.025
3.20	0.432	0.463	0.507	0.546	0.588	0.626	0.668	0.703	0.741	0.773	0.821	0.861	0.894	0.917	0.937	0.962	0.982	0.998	1.014	1.026
3.25	0.438	0.469	0.511	0.548	0.590	0.627	0.668	0.701	0.741	0.773	0.820	0.860	0.894	0.917	0.937	0.962	0.982	0.998	1.014	1.026
3.30	0.445	0.475	0.516	0.551	0.592	0.628	0.669	0.702	0.740	0.772	0.819	0.859	0.893	0.916	0.937	0.962	0.982	0.999	1.015	1.021
3.35	0.451	0.481	0.520	0.555	0.594	0.629	0.669	0.702	0.740	0.772	0.819	0.859	0.893	0.916	0.937	0.962	0.982	0.999	1.015	1.027
3.40	0.458	0.488	0.525	0.559	0.597	0.631	0.670	0.703	0.739	0.771	0.818	0.858	0.892	0.916	0.937	0.963	0.983	1.000	1.016	1.028
3.45	0.464	0.494	0.530	0.562	0.599	0.632	0.670	0.703	0.739	0.771	0.818	0.858	0.892	0.916	0.937	0.963	0.983	1.000	1.016	1.029
3.50	0.471	0.500	0.535	0.566	0.602	0.633	0.670	0.704	0.739	0.771	0.817	0.858	0.891	0.915	0.937	0.963	0.984	1.000	1.017	1.030
3.55	0.477	0.505	0.539	0.569	0.605	0.635	0.672	0.705	0.739	0.771	0.817	0.858	0.891	0.915	0.937	0.963	0.984	1.000	1.017	1.030
3.60	0.483	0.511	0.544	0.572	0.608	0.637	0.673	0.706	0.740	0.771	0.816	0.857	0.890	0.915	0.937	0.964	0.985	1.001	1.018	1.031
3.65	0.490	0.517	0.548	0.577	0.611	0.639	0.675	0.707	0.740	0.771	0.816	0.857	0.890	0.915	0.937	0.964	0.985	1.001	1.019	1.031
3.70	0.497	0.523	0.553	0.582	0.614	0.641	0.677	0.708	0.741	0.772	0.816	0.856	0.890	0.916	0.937	0.965	0.986	1.002	1.019	1.032
3.75	0.503	0.529	0.558	0.586	0.617	0.642	0.678	0.709	0.741	0.772	0.816	0.856	0.890	0.916	0.937	0.965	0.986	1.002	1.019	1.032
3.80	0.509	0.535	0.563	0.590	0.620	0.644	0.680	0.710	0.742	0.773	0.816	0.855	0.891	0.916	0.937	0.966	0.987	1.003	1.020	1.033
3.85	0.515	0.541	0.568	0.594	0.623	0.646	0.681	0.711	0.742	0.773	0.816	0.855	0.891	0.916	0.937	0.966	0.988	1.004	1.021	1.033
3.90	0.522	0.547	0.573	0.599	0.627	0.649	0.683	0.713	0.743	0.774	0.817	0.855	0.891	0.917	0.938	0.967	0.989	1.005	1.022	1.034
3.95	0.528	0.552	0.577	0.603	0.630	0.651	0.685	0.714	0.744	0.775	0.817	0.855	0.891	0.917	0.938	0.967	0.989	1.0U6	1.022	1.034
4.00	0.534	0.558	0.582	0.608	0.633	0.653	0.687	0.716	0.746	0.776	0.818	0.856	0.892	0.917	0.939	0.968	0.990	1.007	1.023	1.035
4.05	0.540	0.564	0.587	0.612	0.636	0.656	0.689	0.717	0.747	0.777	0.819	0.856	0.892	0.917	0.939	0.968	0.991	1.008	1.023	1.035
4.10	0.547	0.570	0.592	0.616	0.640	0.659	0.692	0.719	0.749	0.779	0.820	0.857	0.893	0.918	0.940	0.969	0.992	1.009	1.024	1.036
4.15	0.553	0.575	0.596	0.620	0.644	0.662	0.695	0.720	0.750	0.780	0.821	0.857	0.894	0.918	0.940	0.970	0.993	1.010	1.025	1.036

续表

对比压力	对比温度 T_r																			
p_r	1.05	1.10	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.60	1.70	1.80	1.90	2.00	2.20	2.40	12.60	2.80	3.00
4.20	0.560	0.581	0.601	0.624	0.648	0.665	0.697	0.722	0.752	0.781	0.822	0.859	0.895	0.919	0.941	0.971	0.994	1.011	1.026	1.031
4.25	0.566	0.587	0.606	0.622	0.651	0.668	0.699	0.724	0.753	0.782	0.823	0.860	0.896	0.919	0.941	0.972	0.995	1.012	1.026	1.031
4.30	0.572	0.593	0.611	0.632	0.655	0.671	0.701	0.726	0.755	0.784	0.824	0.861	0.897	0.920	0.942	0.973	0.996	1.013	1.027	1.038
4.35	0.579	0.598	0.616	0.636	0.658	0.674	0.703	0.728	0.757	0.785	0.825	0.861	0.897	0.921	0.942	0.973	0.997	1.013	1.028	1.039
4.40	0.586	0.604	0.621	0.641	0.662	0.678	0.706	0.730	0.759	0.787	0.826	0.862	0.898	0.922	0.943	0.974	0.998	1.014	1.029	1.040
4.45	0.592	0.610	0.626	0.645	0.666	0.680	0.709	0.732	0.761	0.788	0.827	0.862	0.899	0.922	0.943	0.975	0.999	1.015	1.029	1.040
4.50	0.599	0.616	0.631	0.650	0.670	0.683	0.712	0.734	0.763	0.790	0.829	0.864	0.900	0.923	0.944	0.977	1.000	1.016	1.030	1.041
4.55	0.605	0.621	0.636	0.654	0.673	0.687	0.715	0.736	0.765	0.792	0.830	0.865	0.901	0.924	0.945	0.977	1.001	1.017	1.031	1.042
4.60	0.612	0.627	0.641	0.659	0.677	0.691	0.718	0.738	0.768	0.794	0.832	0.867	0.902	0.925	0.946	0.978	1.002	1.018	1.032	1.043
4.65	0.617	0.633	0.646	0.663	0.681	0.694	0.720	0.741	0.770	0.796	0.833	0.868	0.903	0.926	0.947	0.979	1.003	1.018	1.033	1.043
4.70	0.623	0.639	0.651	0.668	0.635	0.698	0.723	0.743	0.772	0.798	0.835	0.869	0.904	0.927	0.948	0.981	1.004	1.020	1.034	1.044
4.75	0.630	0.644	0.655	0.672	0.689	0.701	0.726	0.746	0.774	0.800	0.836	0.870	0.905	0.928	0.949	0.982	1.005	1.021	1.035	1.045
4.80	0.637	0.650	0.662	0.677	0.693	0.705	0.729	0.749	0.777	0.802	0.838	0.872	0.907	0.929	0.950	0.983	1.007	1.022	1.036	1.046
4.85	0.643	0.655	0.667	0.681	0.697	0.708	0.732	0.751	0.779	0.804	0.84.0	0.873	0.908	0.930	0.951	0.984	1.008	1.023	1.037	1.047
4.90	0.650	0.661	0.672	0.686	0.701	0.712	0.736	0.753	0.782	0.306	0.842	0.875	0.910	0.932	0.952	0.985	1.009	1.024	1.038	1.048
4.95	0.656	0.666	0.677	0.690	0.705	0.716	0.739	0.756	0.784	0.808	0.844	0.877	0.911	0.933	0.953	0.986	1.010	1.025	1.038	1.048
5.00	0.663	0.672	0.683	0.694	0.709	0.720	0.742	0.760	0.787	0.810	0.846	0.879	0.912	0.934	0.954	0.988	1.011	1.027	1.039	1.049
5.05	0.669	0.677	0.688	0.898	0.713	0.723	0.745	0.763	0.789	0.812	0.848	0.880	0.914	0.935	0.955	0.989	1.012	1.028	1.040	1.050
5.10	0.675	0.683	0.693	0.703	0.717	0.727	0.749	0.766	0.792	0.814	0.850	0.882	0.916	0.937	0.957	0.990	1.013	1.029	1.041	1.051
5.15	0.681	0.689	0.698	0.708	0.721	0.731	0.752	0.769	0.795	0.817	0.851	0.884	0.917	0.938	0.953	0.991	1.014	1.030	1.042	1.051
5.20	0.688	0.695	0.703	0.713	0.725	0.735	0.755	0.772	0.798	0.820	0.853	0.886	0.919	0.940	0.960	0.992	1.016	1.031	1.043	1.052
5.25	0.694	0.700	0.708	0.717	0.729	0.739	0.758	0.755	0.800	0.822	0.855	0.887	0.920	0.941	0.961	0.993	1.017	1.032	1.044	1.052
5.30	0.701	0.706	0.713	0.722	0.734	0.743	0.762	0.778	0.803	0.825	0.858	0.889	0.921	0.943	0.963	0.995	1.018	1.033	1.045	1.053
5.35	0.707	0.712	0.718	0.726	0.738	0.747	0.765	0.781	0.806	0.827	0.860	0.881	0.923	0.944	0.964	0.996	1.019	1.034	1.046	1.053
5.40	0.713	0.718	0.723	0.731	0.742	0.751	0.769	0.785	0.809	0.830	0.862	0.893	0.925	0.946	0.966	0.998	1.021	1.035	1.047	1.055
5.45	0.720	0.723	0.728	0.735	0.746	0.755	0.772	0.788	0.812	0.832	0.865	0.895	0.926	0.947	0.967	0.999	1.022	1.036	1.048	1.056
5.50	0.727	0.729	0.733	0.740	0.751	0.759	0.776	0.792	0.815	0.835	0.868	0.897	0.928	0.949	0.969	1.000	1.023	1.038	1.049	1.057
5.55	0.733	0.734	0.738	0.745	0.755	0.763	0.779	0.795	0.818	0.837	0.870	0.899	0.929	0.950	0.970	1.001	1.024	1.039	1.050	1.058
5.60	0.739	0.740	0.744	0.750	0.760	0.768	0.783	0.799	0.821	0.840	0.872	0.900	0.931	0.952	0.972	1.003	1.026	1.040	1.051	1.058
5.65	0.745	0.745	0.749	0.755	0.764	0.772	0.787	0.802	0.824	0.843	0.874	0.902	0.933	0.953	0.974	1.004	1.027	1.041	1.052	1.059
5.70	0.751	0.751	0.754	0.760	0.769	0.777	0.791	0.806	0.827	0.846	0.877	0.905	0.935	0.955	0.976	1.006	1.028	1.042	1.053	1.060
5.75	0.757	0.756	0.759	0.764	0.773	0.781	0.795	0.809	0.830	0.848	0.879	0.907	0.937	0.957	0.977	1.007	1.029	1.043	1.054	1.061
5.80	0.763	0.762	0.764	0.769	0.778	0.785	0.799	0.813	0.833	0.851	0.882	0.909	0.939	0.959	0.979	1.008	1.031	1.045	1.055	1.062
5.85	0.769	0.768	0.770	0.774	0.782	0.789	0.803	0.817	0.836	0.854	0.884	0.911	0.940	0.961	0.980	1.009	1.032	1.046	1.056	1.063
5.90	0.775	0.774	0.777	0.779	0.787	0.794	0.807	0.821	0.839	0.857	0.887	0.913	0.942	0.963	0.982	1.011	1.033	1.048	1.057	1.064
5.95	0.781	0.779	0.782	0.784	0.792	0.798	0.810	0.824	0.842	0.860	0.889	0.915	0.944	0.965	0.984	1.012	1.034	1.049	1.058	1.065
6.00	0.788	0.785	0.787	0.790	0.797	0.803	0.814	0.828	0.845	0.863	0.892	0.918	0.946	0.967	0.986	1.013	1.036	1.050	1.059	1.066
6.05	0.794	0.790	0.792	0.795	0.801	0.807	0.818	0.831	0.848	0.865	0.894	0.920	0.948	0.968	0.987	1.015	1.037	1.051	1.060	1.067
6.10	0.800	0.796	0.797	0.800	0.805	0.812	0.822	0.835	0.852	0.868	0.897	0.922	0.950	0.970	0.989	1.017	1.038	1.052	1.061	1.068
6.15	0.805	0.801	0.802	0.805	0.809	0.816	0.826	0.838	0.855	0.870	0.899	0.924	0.952	0.971	0.991	1.018	1.039	1.053	1.062	1.069

15.11 质 量 指 标

表 15.11.1 芝麻油的质量指标（GB 8233—2008）

（1）芝麻油（包括芝麻小磨香油）

项　　目	等级	
	一级	二级
气味、滋味	具有浓郁或显著芝麻香油的香味和滋味，无异味	
透明度(20℃，2h)	澄清、透明	
不溶性杂质/% ≤	0.10	
水分及挥发物/% ≤	0.10	0.20
色泽(罗维朋比色槽 25.4mm) ≤	黄 70 红 11.0	黄 70 红 16.0
酸值/(mg KOH/g) ≤	2.0	4.0
过氧化值/(mmol/kg) ≤	6.0	7.5
溶剂残留量/(mg/kg)	不得检出(＜10g/kg 时，视为未检出)	

（2）成品芝麻油和芝麻原油

项　　目		质量指标		
		成品芝麻油		芝麻原油
		一级	二级	
色泽	罗维朋比色槽 25.4mm ≤	—	黄 70 红 10.0	—
	罗维朋比色槽 133.4mm ≤	黄 20 红 2.0	—	—
气味、滋味		具有成品芝麻油固有的气味和滋味，无异味、口感好		具有芝麻原油固有的气味和滋味
透明度(20℃，24h)		澄清、透明		—
不溶性杂质/% ≤		0.05		—
含皂量/% ≤		0.03		—
水分及挥发物/% ≤		0.05	0.10	0.20
冷冻试验(0℃贮藏 5.5h)		澄清、透明	—	—
酸值/(mg KOH/g) ≤		0.60	3.0	4.0
过氧化值/(mmol/kg) ≤		6.0		7.5
溶剂残留量/(mg/kg) ≤		50		100

注：1. 卫生指标按 GB 2716、GB 2760 和国家有关标准、规定执行。

2. 不得掺有其他食用油和非食用油，不得添加任何香精和香料。

	项　　目	指　　标		项　　目	指　　标
特征参数	折射率(n^{40})	1.465～1.469	脂肪酸组成%	硬脂酸 $C_{18:0}$	4.5～6.7
	相对密度(d_{20}^{20})	0.915～0.924		油酸 $C_{18:1}$	34.4～45.5
	碘值(I)/(g/100g)	104～120		亚油酸 $C_{18:2}$	36.9～47.9
	皂化值/(mg KOH/g)	186～195		亚麻酸 $C_{18:3}$	0.2～1.0
	不皂化物/(g/kg)	≤20		花生酸 $C_{20:0}$	0.3～0.7
脂肪酸组成%	C_{14}以下脂肪酸	ND～0.1		花生一烯酸 $C_{20:1}$	ND～0.3
	豆蔻酸 $C_{14:0}$	ND～0.1		山嵛酸 $C_{22:0}$	ND～1.1
	棕榈酸 $C_{16:0}$	7.9～12.0		芥酸 $C_{22:1}$	ND
	棕榈一烯酸 $C_{16:1}$	ND～0.2		木焦油酸 $C_{24:0}$	ND～0.3
	十七烷酸 $C_{17:0}$	ND～0.2		二十四碳一烯酸 $C_{24:1}$	ND
	十七碳一烯酸 $C_{17:1}$	ND～0.1			

注：1. 芝麻油分为芝麻香油、芝麻原油和成品芝麻油三类。

2. ND 表示未检出，定义为≤0.05%。

用途：除食用外，在健康食品、医药品及金属、印染工业也多有应用，还是生产很多药品及化妆品的必需原料。

表 15.11.2　蓖麻籽油的质量指标（GB/T 8234—2009）

项目			指标	
			一级	二级
特征指标	折射率 n^{20}		1.4765～1.4810	
	相对密度 d_4^{20}		0.9515～0.9675	
	碘值/(g I_2/100g)		80～88	
	皂化值/(mg KOH/g)		177～187	
	乙酰值/(mg KOH/g)	≥	140	
质量指标	透明度		透明	允许微浊
	水分及挥发物含量/%	≤	0.10	0.20
	不溶性杂质含量/%	≤	0.05	0.10
	酸值/(mg KOH/g)	≤	2.0	4.0
	色泽(罗维朋比色槽 25.4mm)	≤	黄 20,红 1.5	黄 20,红 3.5
	气味		具有蓖麻籽油固有的气味	

用途：蓖麻油是药用泻剂；轻工等部门用蓖麻油作助染剂、润滑剂、增塑剂、乳化剂和制造涂料、涂料、皂类及油墨的原料。蓖麻油经浓硫酸处理使得到表面活性很好的硫酸酯（土耳其红油）。脱水后则可得到具有共轭双键的干性油脂。

表 15.11.3　松节油的质量指标（GB/T 12901—2006）

级别	颜色①	相对密度 d_4^{20}<	折射率 n_D^{20}	蒎烯②(质量分数)/%≥	初馏点/℃>	馏程③/%≥	酸值/(mg KOH/g)≤
优级	≤35	0.870	1.4650～1.4740	85	150	90	0.5
一级	>35,≤70	0.880	1.4670～1.4780	80	150	85	1.0
外观		无色透明,无水、无杂物和悬浮物的液体					

① 必要时用铂-钴号判定。

② 包括 α-蒎烯和 β-蒎烯之总和。

③ 至 170℃时馏出脂松节油的体积分数的数值（%）。

用途：广泛用于涂料、制革等工业，在医药上用作抗毒剂、皮肤兴奋剂，还可制香料。

表 15.11.4　食用留兰香油（GB 11960—2008）

项目		指标		项目		指标	
		含酮 60%	含酮 80%			含酮 60%	含酮 80%
含酮量	≥	60.0	80.0	溶混度(20℃)		1mL 试样溶混于 1mL、80%乙醇中,呈澄清状态	
相对密度(20℃/20℃)		0.918～0.938	0.942～0.954				
折射率(20℃)		1.4850～1.4910	1.4880～1.4960	砷/(mg/kg)	≤	3	3
旋光度(20℃)/(°)		−70～−53	−59～−50	重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤	10	10
外观		浅黄至绿黄色液体		香气		留兰香叶型	

用途：主要用于胶姆糖、硬糖、糕点和配制留兰香香精等。

表 15.11.5　棕榈油的特征指标和质量指标（GB 15680—2009）

(1)棕榈油特征指标

项目		特征指标	项目		特征指标
特征参数	折射率(50℃)	1.454～1.456	脂肪酸组成%	十七烷酸 $C_{17:0}$	ND～0.2
	相对密度(50℃/20℃水)	0.0891～0.899		十七碳一烯酸 $C_{17:1}$	ND
	碘值/(g I_2/100g)	50.0～55.0		硬脂酸 $C_{18:0}$	3.5～6.0
	皂化值/(mg KOH/g)	190～209		油酸 $C_{18:1}$	36.0～44.0
	不皂化物/(g/kg)	≤12		亚油酸 $C_{18:2}$	9.0～12.0
脂肪酸组成%	癸酸 $C_{10:0}$	ND		亚麻酸 $C_{18:3}$	ND～0.5
	月桂酸 $C_{12:0}$	ND～0.5		花生酸 $C_{20:0}$	ND～1.0
	豆蔻酸 $C_{14:0}$	0.5～2.0		花生一烯酸 $C_{20:1}$	ND～0.4
	棕榈酸 $C_{16:0}$	39.3～47.5		山嵛酸 $C_{22:0}$	ND～0.2
	棕榈一烯酸 $C_{16:1}$	ND0.6			

续表

(2)棕榈油的质量指标							
项目		棕榈原油	成品棕榈油	项目		棕榈原油	成品棕榈油
熔点/℃		33～39	33～39	酸值(强制)/(mg KOH/g)	≤	10.0	0.20
色泽(罗维朋比色槽 133.4mm)		—	黄 30,红 3.0	过氧化值(强制)/(mmol/kg)	≤	—	5.0
透明度		—	50℃澄清、透明	铁/(mg/kg)	≤	5.0	—
水分及挥发物/%	≤	0.2	0.05	铜/(mg/kg)	≤	0.4	—
不溶性杂质/%	≤	0.05	0.05				

(3)分提棕榈油特征指标					
项目			特征指标		
			棕榈液油	棕榈超级液油	棕榈硬脂
特征参数	相对密度		0.899～0.920 (40℃/20℃水)	0.900～0.925 (40℃/20℃水)	0.881～0.891 (60℃/20℃水)
	折射率		1.458～1.460(40℃)	1.463～1.465(40℃)	1.447～1.452(60℃)
	碘值/(g I_2/100g)	≥	56	60	48
	皂化值/(mg KOH/g)		194～202	180～205	193～205
	不皂化物/(g/kg)	≤	13	13	9
脂肪酸组成%	癸酸 $C_{10:0}$		ND	ND	ND
	月桂酸 $C_{12:0}$		0.1～0.5	0.1～0.5	0.1～0.5
	豆蔻酸 $C_{14:0}$		0.5～1.5	0.5～1.5	1.0～2.0
	棕榈酸 $C_{16:0}$		38.0～43.5	30.0～39.0	48.0～74.0
	棕榈一烯酸 $C_{16:1}$		ND～0.6	ND～0.5	ND～0.2
	十七烷酸 $C_{17:0}$		ND～0.2	ND～0.1	ND～0.2
	十七碳一烯酸 $C_{17:1}$		ND～0.1	ND	ND～0.1
	硬脂酸 $C_{18:0}$		3.5～5.0	2.8～4.5	3.9～6.0
	油酸 $C_{18:1}$		39.8～46.0	43.0～49.5	15.5～36.0
	亚油酸 $C_{18:2}$		10.0～13.5	10.5～15.0	3.0～10.0
	亚麻酸 $C_{18:3}$		ND～0.6	0.2～1.0	ND～0.5
	花生酸 $C_{20:0}$		ND～0.6	ND～0.4	ND～1.0
	花生一烯酸 $C_{20:1}$		ND～0.4	ND～0.2	ND～0.4
	山嵛酸 $C_{22:0}$		ND～0.2	ND～0.2	ND～0.2

(4)分提棕榈油质量指标					
项目			棕榈液油	棕榈超级液油	棕榈硬脂
分提棕榈油	熔点/℃		≤24	≤10.5	≥44
	水分及挥发物/%	≤	0.20	0.20	0.20
	不溶性杂质/%	≤	0.05	0.05	0.05
	酸值(强制)/(mg KOH/g)	≤	10.0	10.0	10.0
	铁/(mg/kg)	≤	5.0	5.0	5.0
	铜/(mg/kg)	≤	0.4	0.4	0.4
成品分提棕榈油	熔点/℃		≤24	≤10.5	≥44
	透明度		40℃澄清、透明	40℃澄清、透明	80℃澄清、透明
	酸值(强制)/(mg KOH/g)	≤	0.20	0.20	0.40
	过氧化值(强制)/(mmol/kg)	≤	5.0	5.0	5.0
	水分及挥发物/%	≤	0.05	0.05	0.05
	不溶性杂质/%	≤	0.05	0.05	0.05
	色泽(罗维朋比色槽 133.4mm)		黄 30,红 3.0	黄 30,红 3.0	黄 30,红 3.0
	气味、滋味		具有棕榈油固有的气味、滋味,无异味		

注：ND 表 15.10. 示未检出，定义为≤0.05%。

用途：可以直接提取皂类、环氧棕榈油及其多元醇、聚氨酯和聚丙烯酸酯类产品；还可以制取脂肪酸、酯、脂肪醇、含氮化合物及甘油。

表 15.11.6 亚麻籽油的质量指标（GB/T 8235—2008）

项目		指标	项目		指标
特征指标	折射率(20℃)	1.4785～1.4840	脂肪酸组成	$C_{16:0}$/%	3.7～7.9
	相对密度(20℃/20℃)	0.9276～0.9382		$C_{18:0}$/%	2.0～6.5
	碘值/(g I_2/100g)	164～202		$C_{18:1}$/%	13.0～39.0
	皂化值/(mg KOH/g)	188～195		$C_{18:2}$/%	12.0～30.0
	不皂化物/(g/kg)	≤15		$C_{18:3}$/%	39.0～62.0
原油	气味、滋味	亚麻籽油固有样	原油	酸值/(mg KOH/g) ≤	4.0
	水分及挥发物 ≤	0.20		过氧化值/(mmol/kg) ≤	7.5
	不溶性杂质 ≤	0.20		溶剂残留量/(mg/kg) ≤	10.0

项目		指标			
		一级	二级	三级	四级
色泽	罗维朋比色谱 25.4mm ≤	—	—	黄 35 红 3.0	黄 35 红 5.0
	罗维朋比色谱 133.4mm ≤	黄 35 红 3.5	黄 35 红 5.0	—	—
气味、滋味		气味、口感好	亚麻籽油固有的气味和滋味，无异味、口感好	亚麻籽油固有的气味和滋味，无异味	亚麻籽油固有的气味和滋味，无异味
透明度		澄清、透明	澄清、透明	—	—
水分及挥发物 ≤		0.05	0.05	0.10	0.20
不溶性杂质 ≤		0.05	0.05	0.05	0.05
酸值/(mg KOH/g) ≤		0.2	0.3	1.0	3.0
过氧化值/(mmol/kg) ≤		5.0	5.0	6.0	6.0
加热试验(280℃)		—	—	无析出物，罗维朋值：黄色值不得增加，红色值增加不得小于 0.4	微量析出物，罗维朋值：黄色值不得增加，红色值增加小于 0.4，蓝色值增加不得小于 0.5
含皂量/% ≤		—	—	0.03	0.03
冷冻试验(0℃贮藏，5.5h)		澄清、透明	—	—	—
溶剂残留量/(mg/kg) ≤		不得检出，<10mg/kg 时，视为未检出		≤50	≤50

注：有“—”者不作要求。

用途：工业上大量用于涂料、防腐涂料、印刷等工业，还可用于制革和医药；食用亚麻籽油中富有 ω-3 脂肪酸，可促进人类的健康。

表 15.11.7 煤焦油的质量指标（YB/T 5075—2010）

项目	指标		项目	指标	
	1号	2号		1号	2号
密度(ρ_{20})/(g/cm^3)	1.15～1.21	1.13～1.22	黏度(E_{80}) ≤	4.0	4.2
水分(质量分数)/% ≤	3.0	4.0	甲苯不溶物(无水基)(质量分数)/%	1.15～1.21	≤9.0
灰分(质量分数)/% ≤	0.13	0.13	萘含量(无水基)(质量分数)/% ≤	7.0	7.0

用途：进行分离、提纯后可以得到萘、酚、蒽、菲、咔唑和沥青等多种产品。

表 15.11.8 蒽油的质量指标（GB/T 24211—2009）

项目	指标	项目	指标
密度(20℃)/(g/cm^3) ≥	1.080～1.180	360℃馏量(质量分数)/% ≥	50.0
馏程(101.3kPa)		黏度(E_{80}) ≤	2.0
300℃馏量(质量分数)/% ≤	10.0	水分(质量分数)/% ≤	1.5

注：水分指标仅作为贸易结算时的计价因素，不作为质量指标。

用途：是制造涂料、电极、沥青焦、炭黑、木材防腐油和杀虫剂等的原料，主要用于提取粗蒽、苊、芴、菲、咔唑等化工原料。

表 15.11.9 轻油的质量指标（GB/T 24216—2009）

项目	指标	项目	指标
密度(20℃)/(g/cm^3)	0.865～0.900	酚含量(体积分数)/% ≤	4.0
馏程(101.325kPa)		水分(18～25℃)	无可见不溶解水
初馏点/℃ ≤	95	外观	无色、淡黄色或褐色液体
180℃前馏出量(体积分数)/% ≥	90.0		

用途：主要用作化肥、乙烯生产和催化重整原料，也可以用于生产溶剂油或作为汽油产品的调和组分。

表 15.11.10 洗油的质量指标（GB/T 24217—2009）

项目		指标		项目	指标	
		一等品	合格品		一等品	合格品
密度(20℃)/(g/cm^3)		1.03～1.06	1.03～1.06	萘含量(无水基)/% ≤	10	15
馏程(101.3kPa)	230℃前 ≤	3	3	水分含量(质量分数)/% ≤	1.0	1.0
馏出量(体积分数)	270℃前 ≤	70	—	黏度 E_{50} ≤	1.5	—
/%	300℃前 ≤	90	90	15℃结晶物	无	无
酚含量(体积分数)/% ≤		0.5	0.5			

注：洗油为棕色油状液体，主要组成物有甲基萘、联苯、吲哚、苊等，沸程 230～300℃。

用途：主要用于从焦炉煤气中洗苯或萘。作为分离提取联苯、甲基萘、苊、芴、氧芴等产品的原料，以吸收粗苯用。

表 15.11.11 天然气的质量指标（GB 17820—1999）

项目	一类	二类	三类
高位发热量/(MJ/m^3) >	31.4	31.4	31.4
总硫(以硫计)/(mg/m^3) ≤	100	200	460
硫化氢/(mg/m^3) ≤	6	20	460
二氧化碳(体积分数)/% ≤	3.0	3.0	—
水露点/℃	在交接点的压力和温度条件下，应比最低环境温度低 5℃		

注：1. 气体体积的标准参比条件是 101.325kPa、20℃。

2. 实施之前建立的天然气输送管道，在天然气交接点的压力和温度条件下，天然气中应无游离水。无游离水是指天然气经机械分离设备分不出游离水。

3. 作为民用燃料的天然气，总硫和硫化氢含量应符合一类气或二类气的技术指标。

用途：除了用于人类炊事和取暖外，工业上广泛作为发电、石化、机制、汽车、集中空调的燃料或原料。

表 15.11.12 增效液化石油气的质量指标（HG/T 4098—2009）

项目	指标	项目	指标
火焰温度增加值(与原料液化石油气相比)/℃ ≥	60	37.8℃蒸气压/kPa ≤	1430
总硫含量/(mg/m^3) ≤	15.0	铜片腐蚀/级 ≤	Ⅰ
残留物(质量分数)/$\times 10^{-2}$ ≤	3	水分含量	无游离水

用途：是家庭烹饪、供热取暖、汽车、航空等交通工具的高效燃料。

第 16 章　其他有机物料

目　　录

16.1 物性总览

表 16.1.1 肼类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一、二画												
乙肼	$C_2H_5NHNH_2$	60.10		液	～			99.5^{95}	++	++	++	
N-乙酰苯肼	$C_8H_{10}N_2O$	150.18	白-淡黄	片晶			128-31		+热	+		+苯
偏二乙肼	$(C_2H_5)_2NNH_2$	88.15	无	液	～ 1.4214^{20}	880^{20}		96-9	++	++	++	+苯、氯仿
均二甲肼	$(CH_3NH)_2$	60.10				827^{20}		81^{100}	∞	∞	∞	
偏二甲肼	$(CH_3)_2NNH_2$	60.01	无	液	～ 1.4075^{22}	791^{22}	−58*	62.5^{96}	+++	+++	+++	
均二甲酰肼	$(CHCHO)_2$	88.07					159-60		++	÷	−	
均二邻甲苯基肼	$(CH_3C_6H_4NH)_2$	212.28					165			÷÷	+	+苯
均二间甲苯基肼	$(CH_3C_6H_4NH)_2$	212.28								++		
均二对甲苯基肼	$(CH_3C_6H_4NH)_2$	212.28				957	133	//		++	++	++苯
1,5-二苯卡巴肼	$(C_6H_5NHNH)_2CO$	242.28	淡粉红	叶			172-3	//330	−	+*	−	①
1,1-二苯肼	$(C_6H_5)_2NNH_2$	184.23	黄	三		1190^{16}	40	$220^{6.6}$	÷	++	++	+浓硫酸、苯、氯仿
1,2-二苯肼	$(C_6H_5NH)_2$	184.23	浅黄/乙醇			1153^{16}	131	//	÷÷	5^{16}		−乙酸;÷苯
二-α-萘肼	$C_{10}H_7NHNHC_{10}H_7$	284.34					277			+	+	+苯
二-β-萘肼	$C_{10}H_7NHNHC_{10}H_7$	284.34					140-1		−	++	++	
2,4-二硝基苯肼	$(NO_2)_2C_6H_3NHNH_2$	198.14	无、褐	晶			197-8		−	÷	−	②
2,4-二氯苯肼	$Cl_2C_6H_3NHNH_2$	177.04					94					+氯仿
2,5-二氯苯肼	$Cl_2C_6H_3NHNH_2$	177.04					105		÷*		+	+乙酸、苯
3,5-二氯苯肼	$Cl_2C_6H_3NHNH_2$	177.04					118					
2,2′-二羧基均二苯肼	$(HO_2CC_6H_4NH)_2$	272.25					205		−	+*		+碱液
3,3′-二羧基均二苯肼	$(HO_2CC_6H_4NH)_2$	272.25							−	÷*		
4,4′-二羧基均二苯肼	$(HO_2CC_6H_4NH)_2$	272.25							÷÷	÷*		
顺-丁烯二亚酰基肼	$(OCCHNH)_2$	112.09	无	晶		1600^{25}	296-8		0.6	0.1	++	
三～五画												
三苯肼	$(C_6H_5)_2NNHC_6H_5$	260.32					142		−	+		+苯
三硝苯基肼	$(NO_2)_3C_6H_2N_2H_3$	243.14					186	//	−	+*	−	+乙酸;−苯、氯仿
水合肼	$H_2N\text{-}NH_2.H_2O$	50.07	立	单斜	1.4282^{20}	1032^{21}	−40	118.5	∞	∞	−	

① 不溶于氯仿；溶于苯、热丙酮、冰乙酸。

② 微溶于 CS_2、苯，溶于稀酸、乙酸乙酯。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
甲肼	CH_3NHNH_2	46.07		液	～		<－80	87^{99}	＋	∞	∞	－粗汽油
偏甲替苯肼	$C_7H_{10}N_2$	122.17	无、浅棕	液	1.5824^{22}	1038^{22}		$131^{4.7}$	÷	∞	∞	∞苯、氯仿
邻甲苯肼	$CH_3C_6H_4NHNH_2$	122.17					56-9			＋＋	＋＋	÷粗汽油
间甲苯肼	$CH_3C_6H_4NHNH_2$	122.17						240-4	－	＋	＋	＋氯仿
对甲苯肼	$CH_3C_6H_4NHNH_2$	122.17					65-6	240-4 //	÷	＋＋	＋＋	＋＋苯
邻甲基均二苯肼	$CH_3C_6H_4NHNHC_6H_5$	198.26					101-2		－	÷	＋	
间甲基均二苯肼	$CH_3C_6H_4(NH)_2C_6H_5$	198.26					59-61		－	＋＋	÷	＋苯
对甲基均二苯肼	$CH_3C_6H_4(NH)_2C_6H_5$	198.26					86-7		－	＋＋	＋＋	＋＋苯
偏甲基苯肼	$C_6H_5NCH_3NH_2$	122.17				1038^{22}		$131^{4.7}$	÷*	∞	∞	∞苯、氯仿
均甲基苯肼	$C_6H_5NHNHCH_3$	122.17				1038^{15}		$111^{1.7}$		＋	＋	
甲酰肼	$H_2NNHCHO$	60.06					54			＋＋	＋＋	＋苯；＋＋氯仿
四苯肼	$(C_6H_5)_2NN(C_6H_5)_2$	336.42					147-9			÷÷*		＋苯、丙酮
七～九画												
苄基肼	$C_6H_5CH_2NHNH_2$	122.17	无	油			26	135^{4}	∞	∞	∞	
芥子气	$C_4H_8Cl_2S$	159		液	芥子气味	1274		217	÷			＋有机溶剂
均两个对氨基苯肼	$(H_2NC_6H_4NH)_2$	214.26					145		＋*	＋	＋	
间苯二甲酰二肼	$C_8H_{10}N_4O_2$	194.19	白	针			219-24		＋＋温	＋＋稀	－	①
对苯二甲酰二肼	$C_8H_{10}N_4O_2$	194.19	白	晶			>300		－	－		－石油醚、苯；＋NaOH
苯肼	$C_6H_5NHNH_2$	108.14	无-淡黄	油	毒　1.608^{20}	1098^{20}	19.6	241	12.6^{20}	∞	∞	②
苯酰肼	$C_6H_5CONHNH_2$	136.15		片/水			112.2	//	＋	＋	÷	÷苯
苯磺酰肼	$C_6H_5SO_2NHNH_2$	172.20	无	晶	无味	1410	95-100//		÷	÷	＋	
氢氧化苯肼	$C_6H_5NHNH_2 \cdot OH$	124.14	白-淡黄	晶 粉			240-3		＋＋	＋	－	
氢氯化二甲肼	$(CH_3)_2NNH_2 \cdot OH$	60.10					82-3		＋＋	＋＋	＋＋	
十～十二画												
α-萘肼	$C_{10}H_7NHNH_2$	158.20					116-7	$203^{2.7}$	÷÷	＋＋*	÷	
β-萘肼	$C_{10}H_7NHNH_2$	158.20					124-5		÷÷*	＋*	÷	
盐酸苯肼	$C_6H_5NHNH_2 \cdot HCl$	144.60	白-淡黄	粉	有毒		240～3		5^{20}	＋	÷	
盐酸肼	NH_2NH_2Cl	67.50	无	立	～	1420	87～92	240	37^{20}	＋		
联二苯肼	$C_6H_5C_6H_4NHNH_2$	184.23					136//		÷÷			÷÷粗汽油

① 溶于稀酸；易溶于丙酮；无限溶于苯、氯仿。

② 溶于乙酸乙酯、氯仿、热水、热苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
联苯肼	$(C_6H_5)_2NHNH_2$	184.24		叶/乙醇			135-6		÷÷			÷÷粗汽油
间硫氮杂茚肼	$C_6H_4NCN_2H_3S$	165.21					197-8		−	+*	−	
硫酸化甲肼	$CH_3NHNH_2 \cdot H_2SO_4$	144.15					142		++	÷÷		
硫酸肼	$(NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$	130.13	红	棱		1378	254		÷	−		++热水;×碱液
邻硝基苯甲酰肼	$NO_2C_6H_4CONHNH_2$	181.16					120-1		+	+	−	−苯、氯仿
间硝基苯甲酰肼	$NO_2C_6H_4CONHNH_2$	181.16	黄	针			152		÷	÷	−	−苯、氯仿
对硝基苯甲酰肼	$NO_2C_6H_4CONHNH_2$	181.16	黄	针			210		÷÷	÷÷	−	−苯、氯仿
邻硝基苯肼	$C_6H_7N_3O_2$	153.14	深红	针			90-2		+*	÷	÷	÷石油、苯
间硝基苯肼	$C_6H_7N_3O_2$	153.14	黄	针			93		÷沸	÷		÷苯;+氯仿
对硝基苯肼	$C_6H_7N_3O_2$	153.14	橙红	针、叶			157 //		÷	+	+	①
高氯酸肼	$(NH_2)_2 \cdot HClO_4 \cdot 1/2H_2O$	141.51			炸	1939	137	145//	//	+	−	$-CS_2$、苯、氯仿

① 易溶于乙酸、稀酸和碱液；不溶于苯。

表 16.1.2 胂类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙胂	$C_2H_5AsH_2$	105.99		液		1217^{22}		36	÷	+	+	
二乙胂	$(C_2H_5)_2AsH$	134.04				1134^{23}		105				
二甲胂	$(CH_3)_2AsH$	105.99	无	液		1213^{28}		36		∞	∞	∞氯仿
双二甲胂	$[(CH_3)_2As]_2$	209.96				1447^{15}	−5	163	÷÷	+	+	
二苯氰胂	$(C_6H_5)_2AsCN$	255.14	无	晶	1.615352	1316^{52}	31.5	346	−	++	++	++有机溶剂
二苯氯胂	$(C_6H_5)_2AsCl$	264.58	无	正		1583^{40}	43-4	333①	0.2//	20	++	++有机溶剂
二氯化甲胂	CH_3AsCl_2	160.86				1838	−59	133-6	÷	+	+	
二氯化苯胂	$C_6H_5AsCl_2$	222.92						253				
二碘化甲胂	CH_3AsI_2	343.77					25	200//	÷	+	+	
二碘化苯胂	$C_6H_5AsI_2$	405.84	红	油	毒 1.850	2600	15					
三乙胂	$(C_2H_5)_3As$	162.11	无	液		1150^{20}	1140^{98}/	141//	−	∞	∞	
三甲胂	$(CH_3)_3As$	120.01	无	液		1124^{22}		52.8	÷	+	∞	
三苯胂	$(C_6H_5)_3As$	306.21	白	棱	毒 1.689^{21}	1306	59.5	>360	−	÷	++	++苯
三氯化二甲胂	$(CH_3)_2AsCl_3$	211.35					50//		//	//纯	+纯	$+CS_2$
四乙化二胂	$(C_2H_5)_2As \cdot As(C_2H_5)_2$	266.06			空气中升华	1139^{23}		185-90	−	++	++	
甲胂	CH_3AsH_2	91.96						2	0.01	++	++	

续表

名　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
甲基二氯化胂	CH_3AsCl_2	160.86	无	液		1838^{20}	−59	133-6	÷	++	+	
氧化双二甲胂	$[(CH_3)_2As]_2O$	225.96				1486^{25}	−57	150	÷	+	+	
硫化双二甲胂	$[(CH_3)_2As]_2S$	242.02					<−40	211	÷÷	+	+	
盐酸二氯苯胂	$C_6H_7AsCl_3NO$	290.41	白	粉	无臭		200		++			
氯化二甲胂	$(CH_3)_2AsCl$	140.44				1505^{12}	<−45	106.5	−	∞	−	
氯化二苯胂	$(C_6H_5)_2AsCl$	264.57				1583^{20}	44	333//	0.2	20	++	

表 16.1.3　胍类的一般物性总览

名　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙酸胍	$C_3H_7N_3O_2$	119.12		针			230		++	++	−	
均二邻甲苯胍	$(C_7H_7NH)_2CNH$	239.31				1100^{20}	178-9		÷÷	+*	+	
邻二甲苯胍	$(C_7H_7NH)_2CNH$	239.31		晶		1100	178.5		÷÷	+*	+	
二苯胍	$(C_6H_5NH)CNH$	211.26	白	晶	苦味	1130	$147^{1.5}$	>174//	÷÷	9.1[20]①	÷	②
三苯胍	$C_6H_5NC(NHC_6H_5)_2$	287.35	白	正、粉		1163^{16}	144.5	//	−	4^{0}		+稀酸
四苯胍	$HNC[(NC_6H_5)_2]_2$	363.44					130-1		−	++	++	++苯
邻甲苯双胍	$C_9H_{13}N_5$	191	白	粉	无味无毒　～	1150-200	140～144		÷冷水	+		+热水、丙酮
甲胍	$(CH_3)_2NHN_2$	73.10	无		～		//		++	+		
胍	$(NH_2)_2CNH$	59.07	无	晶	～		50	160//	+++	+++		
氨基胍	$(NH_2NH)_2C$	74.09					//		+	+	−	
盐酸化胍	$CH_5N_3 \cdot HCl$	95.53	白	粉	无臭				++	+		
硫酸化氨基胍	$(NHNH_2)_2C \cdot H_2SO_4$	172.17					161		+			
硫氰酸化胍	$CH_5N_3 \cdot HCNS$	118.16	无	叶			118		73^{0}	135^{15}		
硫酸化双氨基胍·1水	$(NHNH_2)_2Cl_2 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$	264.27					207		+			
硝基胍	$H_2NC(NH)_2NO_2$	104.07	白	针、棱		1715	246.5		0.44^{25}	÷	÷÷	+浓酸、冷碱液、沸水 9
硝酸化胍	$CH_5N_3 \cdot HNO_3$	122.09	白	晶、粉			214		14^{25}	1.6^{25}		÷丙酮 0.6^{25}
硫酸化偏二甲胍	$(CH_3)_2NCNHNH_2 \cdot 1/2H_2SO_4$	136.16					286//		++	−	−	
氰基胍	$H_2NC(NH)_2CN$	84.08	白	棱、粉		1400^{14}	207-8	//	2.3^{13}	1.3^{13}	0.01^{13}	③
碳酸化胍	$(CH_5N_3)_2 \cdot H_2CO_3$	180.17	白	晶、粉		1250	197//		50^{24}	0.2^{24}		$-NH_3$
碳酸化氨基胍	$(NHNH_2)_2C \cdot H_2CO_3$	136.12					172//		+			

① 90%溶于乙醇溶液中。

② 溶于稀酸氯仿和热苯、热甲苯。

③ 溶于液胺；易溶于热水；不溶于苯、氯仿。

表 16.1.4　肟类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙二酰脲二肟	$(H_2NCONHCNOH)_2$	204.15					191//		－	＋	－	①
乙(二醛)二肟	$(HONCH)_2$	88.07		棱/水			178		＋＋*	＋＋	＋＋	
乙酰甲肟	$CH_3COCHNOH$	87.08				1074^{68}	69	↑	＋＋		＋＋	÷÷石油醚
乙酰丙酮二肟	$C_5H_{10}N_2O_2$	130.15	黄	针、板			149.5	↑	－	＋	÷	＋热甲苯
乙醛肟	CH_3CHNOH	59.07	白	针	1.426^{20}	965	47	114-5	＋＋＋	∞	∞	//盐酸
二乙酰-肟	$C_4H_7NO_2$	101.10	淡黄	晶、粉			76	185-6	＋＋	＋	＋	＋碱液
二乙酰二肟	$C_4H_8N_2O_2$	116.12	白	三					－	＋	＋	＋吡啶、丙酮
二甲基乙二肟	$(CH_3CNOH)_2$	116.12	无	晶			204-6		0.06^{20}	＋＋	＋＋	
二苯乙二酮肟(顺)	$(C_6H_5CNOH)_2$	240.25					235-7//		－	0.05^{17}	÷÷	$+NH_4OH$
二苯乙二酮肟(反)	$(C_6H_5CNOH)_2$	240.25					206-7//		÷*	15.3^{17}	＋＋	
二苯乙二酮肟(跨)	$(C_6H_5CNOH)_2 \cdot C_2H_5OH$	286.32					酐 164-6		－	15.3^{17}	＋＋	
二苯乙二醛肟	$C_{14}H_{12}N_2O_2$	240.25	白	晶			243-4		－	÷	－	＋＋NaOH；－冰乙酸
α-二苯乙二酮一肟	$C_6H_5COCNOHC_6H_5$	225.24					137-8	//200	－	＋	＋	
β-二苯乙二酮一肟	$C_{14}H_{11}O_2N$	225.24					113.4					
β-二苯乙二酮一肟合半苯	$C_{14}H_{11}O_2N \cdot \frac{1}{2}C_6H_6$	264.29					70		÷÷	＋＋	＋＋	
对,对-二苯甲酰醌二肟			紫灰	粉		1370	200		－	－	＋氯仿	÷丙酮,－苯、汽油
二苯甲酮肟	$(C_6H_5)_2CNOH$	197.23					143-4		÷÷		＋＋	＋＋丙酮
十五烷(醛)肟	$C_{14}H_{29}CHNOH$	241.41					86			÷	＋＋	÷冷石油醚、苯
十六烷(醛)肟	$C_{15}H_{31}CHNOH$	255.43					88				＋	÷石油醚、苯；＋氯仿
丁二酮二肟	$(CH_3CNOH)_2$	116.12					204-6		0.06^{20}	＋＋	＋＋	
丁二酮一肟	$CH_3COCNOHCH_3$	101.10					76	185-6	÷	＋＋	＋＋	＋碱液、氯仿
丁酮肟	$CH_3CC_2H_5NOH$	87.12	无	油	1.443	923^{20}	－29.5	152.3	10	∞	∞	
丁醛肟	$C_2H_5CH_2CHNOH$	87.12		液				152^{95}				
水杨醛肟	$C_7H_7NO_2$	137.13	白	棱			57		÷	＋＋	＋＋	②
壬醛肟	$C_8H_{17}CHNOH$	157.25					63.4		－	＋	＋	
丙酮肟	$(CH_3)_2CNOH$	73.09	白	棱、针	1.4156^{20}	970	60-1	136.3	＋＋	＋＋	＋＋	＋粗汽油；＋＋石油醚，//稀酸
丙酮醛二肟	$C_3H_6N_2O_2$	102.09	无	晶			153			＋	＋	
丙醛肟	C_2H_5CHNOH	73.09	无	棱	1.429	970	60-1	136.3	＋＋	＋＋	＋＋	＋石油醚
戊酮-[2]-肟	$CH_3C(NOH)C_3H_7$	101.15				910^{20}		168^{100}	＋	∞	∞	
戊醛肟	C_4H_9CHNOH	101.15	无	晶			52		÷	＋	＋	
甲基乙基酮肟	C_4H_9ON	87.13	无	液			992^{25}		152			

① 溶于酸和碱液；不溶于苯、氯仿和粗汽油。

② 溶于热水；易溶于苯、稀盐酸；不溶于石油醚。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
3-甲基丁酮-[2]-肟	$CH_3CNOHC_3H_7$	101.15						157-8	+	∞	∞	
甲基萘醌一肟	$CH_3C_{10}H_5ONOH$	187.19					166-8		−	+		+氮苯
甲基羟基一肟	$C_{11}H_8O_2NOH$	203.19					200//		−	+		+氨苯
甲醛肟	H_2CNOH	45.04	无	液			239	84	10-20			
环己酮肟	$CH_2(CH_2)_4CNOH$	113.16	无	晶			89.5	204/	÷	++	++	÷粗汽油;+甲醇
苯乙酮肟	$C_6H_5CH_3CNOH$	135.17	无	针	随水气挥发		60	245	÷	++	++	①
α-苯甲醛肟	C_6H_5CHNOH	121.13			1.590-1.592	1111[20]	30-3	118[1.8]	÷		++	++苯
β-苯甲醛肟	C_6H_5CHNOH	121.13				1145[20]	129		+*			÷÷苯
对苯醌二肟	$HONC_6H_4NOH$	138.12	淡黄	针		//240			+*	++		②
庚醛肟	$CH_3(CH_2)_5CHNOH$	129.20				858[55]	56	195	÷	+	+	
氨基甲肟	$H_2NCHNOH$	60.06		正			104-5		++	÷÷	÷÷	−苯
邻羟基苯甲醛肟	HOC_6H_4CHNOH	137.13					57-9	//	÷÷	+	+	−粗汽油;+稀盐酸、苯
D-葡萄糖肟	$C_6H_{12}O_5NOH$	195.17					137-8		++	÷÷	−	
对醌二肟	$C_8H_6N_2O_2$	138.13	暗紫	粉		1200-400			−	+	−苯	−汽油,+碱,÷丙酮
樟脑肟	$C_9H_{16}CNOH$	167.24				1010[115]	119.5	249-50	−	++	++	
糠醛肟	$C_4H_3OCHNOH$	111.10	微灰	针			90-1	201-8/	÷÷	+	+	+乙酸、冰乙酸、CS_2、苯
β-糠醛肟	$C_4H_3OCHNOH$	111.10					74.5		÷	++	++	+苯

① 易溶于苯、丙酮、氯仿和粗汽油。

② 极微溶于热浓 NH_4OH；易溶于乙酸乙酯。

表 16.1.5 脲类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
一画												
乙二酰脲	$C_3H_2O_3N_2$	114.06	白	针	≈		243//	↑100	4.7[8]	+	−	//沸碱
乙二酸脲	$2CO(NH_2)_2 \cdot C_2H_2O_4$	210.15					170	//	4.4[16]	1.6[16]	−	
乙二酸脲·1水	$CO(NH_2)_2 \cdot C_2H_2O_4 \cdot H_2O$	168.11	白	晶			170-1		+	÷	−	
乙内酰脲	$HNCH_2CONHCO$	100.08					220-1		+*	1.7*	−	+碱水
对乙氧基苯脲	$C_2H_5OC_6H_4NHCONH_2$	180.20	白	晶	光泽、甜味		173-4		0.12[15]	4	+	+沸水 0.5
1-乙基苯甲内酰脲	$C_{10}H_{10}O_2N_2$	190.20					215-7		−	÷		+H_2SO_4、NaOH
3-乙基苯甲内酰脲	$C_{10}H_{10}O_2N_2$	190.20					198		−	+		+NaO、苯
乙脲	$C_2H_5NHCONH_2$	88.11	无	针	氨味	1213[18]	92		++	80	−	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
亚乙脲	$CH_3CHNCONH_2$	86.09					154	//60	−	÷	−	
次乙脲	$(CH_2NH)_2CO$	86.09					131		+	+*	÷÷	
乙烯脲	$(CH_2NH)_2CO$	86.09	无	针			131		++	+*	÷	
乙烯硫脲	$C_3H_6N_2S$	102.16	白	针	味苦	1425^{0}	203-4		++热	+	−	①
乙硫脲	$C_2H_5NHCSNH_2$	104.17	无	晶			114		++	++		
乙酰基代缩二脲	$CH_3CO(NHCO)_2NH_2$	145.12					107			++	+	
乙酰脲	$CH_3CONHCONH_2$	102.09	无	晶	氨味		218		2^{15}	10*	÷	−热水;+热乙醇 10
乙酰硫脲	$CH_3CONHCSNH_2$	118.15	浅黄	晶			166-7		+*	+	÷	÷冷水
乙酰缩氨基脲	$CH_3CHNNHCONH_2$	101.11	无	晶			162.3		3^{17}	+		
二画												
偏二乙脲	$(C_2H_5)_2NCONH_2$	116.16					75		++	++	2.6^{22}	
均二乙脲	$(C_2H_5NH)_2CO$	116.16				1042	112.5	263	++	++	++	
二乙基二苯脲(对称)	$C_{17}H_{20}N_2O$	268.35	白	片		1120^{20}	79	325-30		−	+	+苯、丙酮、氯仿
二乙基丙二酰脲	$C_8H_{12}O_3N_2$	184.19	无	针	无气味、味苦		190		0.7	+*	+	②
均二乙硫脲	$(C_2H_5NH)_2CS$	132.22					77		+	+		
均二乙酰脲	$(CH_3CONH)_2CO$	144.13					153.5	//170-80	÷÷	+		
均二丁硫脲	$(C_4H_9NH)_2CS$	188.33					66-7		−	+	÷	
均二邻甲苯基脲	$(CH_3C_6H_4NH)_2CO$	240.29					255-6		−	÷*		+热乙酸
均二间甲苯基脲	$(CH_3C_6H_4NH)_2CO$	240.29					217		−	+*		
均二对甲苯基脲	$(CH_3C_6H_4NH)_2CO$	240.29					266-8		−	÷	÷	
偏二甲脲	$(CH_3)_2NCONH_2$	88.11				1255	182-5		+	÷	÷÷	
均二甲脲	$(CH_3NH)_2CO$	88.11				1142	106	268-70	++	++	÷÷	
均二甲硫脲	$(CH_3NH)_2CS$	104.17					61-2		++	++	÷	
5,5-二丙基丙二酰脲	$C_{10}H_{16}O_3N_2$	212.24					145		÷	++	++	÷沸水 1.4
均二丙脲	$(C_2H_5CH_2NH)_2CO$	144.21					105	255	÷	++	++	
偏二丙脲	$(C_3H_7)_2NCONH_2$	144.21					76		++			
二苯氨基脲(对称)	$C_{13}H_{14}N_4O$	242.27	白	晶、粉			169.5		÷÷	+*		+冰乙酸;丙酮
二苯基代乙内酰脲	$C_{15}H_{12}O_2N_2$	252.26					295-8		−	2	÷	③
均二苯脲	$(C_6H_5NH_5)_2CO$	212.24	无	柱		1239	240	260-2	÷÷	÷÷	+	④

① 溶于乙二醇、吡啶；不溶于苯、氯仿和石油醚。

② 溶于热水（8）、丙酮、氯仿、碱液和吡啶。

③ 溶于乙酸、碱液和丙酮（3）；微溶于苯和氯仿。

④ 溶于冰乙酸；微溶于吡啶；极微溶于丙酮和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
偏二苯脲	$(C_6H_5)_2NCONH_2$	212.24	无	针		1276^{25}	189 //		÷÷	+	+	+氯仿
偏二苯硫脲	$(C_6H_5)_2NCSNH_2$	228.30	灰	晶		1320	189	//	−	+	+	
均二苯硫脲	$(C_6H_5NH)_2CS$	228.31	白	正/乙醇		1300^{24}	154	//	÷÷	++	++	÷稀酸和碱液;+氯仿
4,4′-二氨基二苯脲	$(H_2NC_6H_4NH)_2CO$	242.28		晶			↑310		÷÷			
均二氨基脲	$(H_2NNH)_2CO$	90.09	白	针			154		++	−	−	−苯、氯仿
二氨基硫脲	$H_2NNHCSNHNH_2$	106.15	白	片、棱			170 //		÷;+*			
均二羟甲脲	$(HOH_2CNH)_2CO$	120.11					126		+	+	−	
N,*N*′-二氯-5-二甲基己内酰脲	$CCH_2NClCONClCO$	197.03				1500	130		0.21^{25}			
2,2-二氯丙二酰脲	$Cl_2C(CONH)_2CO$	196.99					220//		÷	++	++	++乙酸;÷÷苯、氯仿
2,2-二溴丙二酰脲	$Br_2C(CONH)_2CO$	285.90					234			+	+	
6,8-二溴苯甲内酰脲	$Br_2C_6H_2NHCONHCO$	319.96					305.6		−	−	−	①
丁脲	$C_4H_9NHCONH_2$	116.16					96		+	+	+	
异丁脲	$C_4H_9NHCONH_2$	116.16					141				÷÷	÷苯、丙酮
异丁醛缩氨基脲	$C_3H_7CHN_3CH_3O$	129.16					125.8			+		−石油醚;+苯
丁酮缩氨基脲	$C_3H_8CNNHCONH_2$	129.16	无	晶			148		++*	++	+	
三～五画												
三甲脲	$(CH_3)_2NCONHCH_3$	102.14				1190	75.5	233	++	++	+	
双脲	$(CONHNH)_2$	116.08		单/水			269		÷	÷		÷热乙酸
邻甲苯脲	$CH_3C_6H_4NHCONH_2$	150.18					190-2		0.25^{45}	+	+	+热水
间甲苯脲	$CH_3C_6H_4NHCONH_2$	150.18					142-3					
对甲苯脲	$CH_3C_6H_4NHCONH_2$	150.18		针			180-1		0.3^{45}	+	0.06^{28}	−苯;+丙酮
甲苯磺胺丁脲	$CH_3C_6H_4SO_2NHCONHC_4H_9$	270.34	白	晶			126-8		÷	++		++碱溶液、丙酮
邻甲苯硫脲	$CH_3C_6H_4NHCSNH_2$	166.24					151-2		++*	++	÷÷	
间甲苯硫脲	$CH_3C_6H_4NHCSNH_2$	166.24					110-1		+*	+	+	
对甲苯硫脲	$CH_3C_6H_4NHCSNH_2$	166.24					188		÷÷	+*		
1-甲基苯甲内酰脲	$C_6H_4NCH_3CONHCO$	176.18					264-5		+*	÷		+NaOH
3-甲基苯甲内酰脲	$C_6H_4NHCONCH_3CO$	176.18					242		−	+		
1-甲基-3-苯基脲	$C_8H_{10}N_2O$	150.18	白	叶、柱			151-2		+*	÷		+热醇、苯
甲替均二苯脲	$C_6H_5NCH_3CONHC_6H_5$	226.27					104	203-5	÷*	÷	++	++丙酮
甲脲	$CH_3NHCONH_3$	74.08	无	柱		1204	101-2	//	++	++	−	$-CS_2$、苯
甲硫脲	$NH_4CSNHCH_3$	90.14	白	针、柱			118-9		++	++	÷	+丙酮

① 溶于热乙二醇和热 $C_6H_5NO_2$；不溶于 NaOH。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
均丙二酰脲	$CH_2CONHCONHCO$	128.09					245		+*	÷	+	+HCl
丙二酰脲·3水	$NO_2C_4H_3O_3N_2\cdot 3H_2O$	227.14					176//(无水物)		0.09^{25}	+	−	+碱液
丙二酰硫脲	$C_4H_4O_2N_2S$	144.15					235//		÷	+		+碱液
丙烯基硫脲	$C_4H_8N_2S$	116.19	白	晶	味若蒜臭	1220	78		+	+	÷	−苯
丙脲	$C_3H_7NHCONH_2$	102.14					107		+			
丙硫脲	$C_3H_7NHCSNH_2$	118.16					110			+		
丙酮二酰脲(阿脲)	$HN(CO)_3NHCO$	142.07	黄	正	见空气变粉红		//170	256//	++	++	−	①
丙酮二酰脲·1水	$HN(CO)_3NHCO\cdot H_2O$	160.09					//170		++	++	−	
丙酮二酰脲·4水	$HN(CO)_3NHCO\cdot 4H_2O$	214.14					$-4H_2O$150	//170	+	+		
丙酮基脲	$NHCONHCOC(CH_3)_2$	128.13		三			175	↑	+	+	+	
丙酮缩氨基脲	$(CH_3)_2CNNHCONH_2$	115.14	无	晶			190//		+	÷	−	
丙酰硫脲	$C_3H_4ON_2S$	116.14	白	晶	异味		//200		÷	−	−	
顺-丙醛-α-缩氨基脲	$C_2H_5CHNNHCONH_2$	115.14	无	晶			88-90		++			++热苯
反-丙醛-β-缩氨基脲	$C_2H_5CHNNHCONH_2$	115.14	无	晶			187-8		÷	+	+	
四甲基脲	$(CH_3)_2NCON(CH_3)_2$	116.16	无	液	1.4496^{23}	969^{20}	−1.2	116-7		÷	÷	
四丁基脲	$(C_4H_9)_2NCON(C_4H_9)_2$	284.48	无-浅黄	液	1.4535	880	−60*	305	−	∞	∞	②
四苯脲	$(C_6H_5)_2N_2CO$	264.43				1222	183		−	+*		
七～九画												
苄正硫脲	$C_6H_5CH_2NHCSNH_2$	166.24					162.4		−	1.5		
苄异硫脲	$C_7H_7SCNHNH_2$	166.24					103//			+	+	+苯、氯仿
苄脲	$C_6H_5CH_2NHCONH_2$	150.18					147-8	//200	1.7^{45}	3.1^{23}	0.05^{23}	
苯丙烯酸基苯脲	$C_{16}H_{14}O_3N_2$	282.29					204		−	+		−碱液；+油类、丙酮
苯甲酰脲	$C_6H_5CONHCONH_2$	164.16					214-5		+*	1	−	+热醇 4
苯甲酰硫脲	$C_8H_8ON_2S$	180.22					169.5		÷	+	−	
苯氨基硫脲	$C_6H_5NHNHCSNH_2$	167.23	玫瑰	晶			200//		÷	++*	÷	++乙酸；÷苯、氯仿
N-苯基-N′,N′-二甲基脲	$C_9H_{12}ON_2$	164.20	白	针		1076^{20}	135		÷	++		
3-苯替苯甲内酰脲	$C_{14}H_{10}N_2O_2$	238.25					282		−	÷		+NaOH
1-苯替氨基脲	$C_7H_9N_3O$	151.17	白	片	无气味				÷	+++	÷	③
4-苯替氨基脲	$C_7H_9N_3O$	151.17	白	斜、片					÷*	++	−	++稀酸、碱液、氯仿
苯(替)硫脲	$C_6H_5NHCSNH_2$	152.22	白	针	微苦味	1300	154		0.26^{18}	+		+沸水 5.9
苯(替)脲	$C_6H_5NHCONH_2$	136.15	白	单		1302	147//	238	+*	+*	+	+冰乙酸、乙酸乙酯

① 溶于丙酮、冰乙酸；微溶于氯仿、石油醚。

② 无限溶于苯、丙酮、氯仿；不溶于酸性溶液。

③ 微溶于苯；极易溶于热水、甲醇、丙酮。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
环二脲	$(NHNHCO)_2$	116.08					267-9		÷	÷		÷热乙酸
氢氯化苄基异硫脲	$C_8H_{10}N_2S \cdot HCl$	202.70					176		+	+	−	
氢氯化氨基脲	$H_2NNHCONH_2 \cdot HCl$	111.54	无	棱			173 //		++	÷	−	
十、十一画												
盐酸脲	$CO(NH_2)_2 \cdot HCl$	96.52	白	叶	～		//145		+			
2-氧丙二酰脲	$CO(NHCO)_2CO$	142.05	无	晶					+	+		
间氨苯酰胺基脲	$C_8H_{10}O_2N_4$	194.19					172		1	+	+	+丙酮、氯仿
氨基脲	$H_2NNHCONH_2$	75.07	无	棱/乙醇	≈		96		++	+	−	−苯、氯仿
2-氨基丙二酰脲	$(CONH)_2COCHNH_2$	143.10					>400		÷*		−	+NH_3、NH_4OH、碱水
氨基硫脲	$NH_2NHCSNH_2$	91.14	白	晶、粉			182 //		+	+	−	−氯仿
1-萘替脲	$C_{11}H_{10}N_2O$	186.22	白	针			220		÷	++	+	
1-萘替硫脲	$C_{11}H_{10}N_2S$	202.27	无	晶	苦、无气味		198		−	÷	÷	÷甲醇、氯仿、丙酮
2-萘替硫脲	$C_{11}H_{10}N_2S$	202.27		叶			186		−	÷	÷	÷苯、氯仿、丙酮
硒脲	NH_2CseNH_2	123.02	白	针	见光露空气分解		200//		10^{19}	3^{18}	0.6^{18}	++热水
羟甲基脲	$NH_2CONHCH_2OH$	90.06					///		++	+	−	+硫氰酸铵溶液
羟基脲	$NH_2CONHOH$	76.06					139-40	//	++	+*		
烯丙基脲	$C_4H_8N_2O$	100.12	白	针			85		++	++		−CS_2、甲苯、氯仿
烯丙基硫脲	$C_3H_5NHCSNH_2$	116.18	白	晶	蒜味、苦	1220	78		3^0;+*	+	÷	−苯
脲	CH_4N_2O	60.06	白	晶	氨味	1320^{18}	132.7	//	100	12.5	−	①
亚脲基脲	$(NH_2CON)_2$	116.08					//>180		−	−		//HCl
十二画以上												
联二脲	$(H_2NCONH)_2$	118.10					254-9		0.02^{16}	−	−	÷热水;+30%NaOH
硝基脲	$NO_2NHCONH_2$	105.06	白	晶、粉			158-9		+*	+	÷÷	+乙酸;÷苯
N-亚硝基-*N*-甲基脲	$NH_2CONNOCH_3$	103.09	无	片			123//		++*	++	++	+苯、氯仿;++丙酮
硝酸脲	$CO(NH_2)_2 \cdot HNO_3$	123.07	白	叶	无气味		152//		+*	+		÷÷HNO_3
硫脲	NH_2CSNH_2	76.12	白	正	苦味	1405^{20}	180-2	//	137^{20}	+	÷÷	+硫氰酸铵液
硫酸化两个甲异硫脲	$(C_2H_6N_2S)_2 \cdot H_2SO_4$	278.36					242//		+*	−		
溴异戊脲	$C_6H_{11}N_2BrO_2$	223.07	白	针	无臭　味极苦		154		−	+	+	+丙酮
亚糠基乙内酰硫脲	$C_8H_6O_2N_2S$	194.20					250-2		−	÷	−	
缩二脲	$NH(CONH_2)_2$	103.08	无	针	无气味　≈	1467^{-5}	192 //		1.5^{15}	++	÷÷	+沸水 45

① 溶于甲醇 20、甘油 40 和浓盐酸；不溶于氯仿。

表 16.1.6 砜类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
对一甲基二苯砜	$C_6H_5SO_2C_6H_4CH_3$	232.29					124.5			1.62^{20}		÷乙酸、苯
亚乙二苯二砜	$(C_6H_5SO_2CH_2)_2$	310.37					179-80		÷÷*	+*		++热乙酸;+苯
二乙亚砜	$(C_2H_5)_2SO$	106.18	无	浆			4-6	88-902//	++	+	+	
二乙砜	$(C_2H_5)_2SO_2$	122.18	无	棱		1357^{20}	73-4	248	15.615	+*	+*	一石油醚;++苯
二丁砜	$(C_4H_9)_2SO_2$	178.28					44		÷÷			
二甲基丁砜	$C_6H_{12}SO_2$	148.22	无	油	1.4733^{20}	1140		280/	÷			∞低脂肪烃、烯、石蜡
二甲基亚砜	$(CH_3)_2SO$	78.13	无	浆	微苦 1.4783	1095	18.5	189	++	++	++	①
2,4-二甲基环丁砜	$C_6H_{12}O_2S$	148.22	无	油	毒 透明 1.4733	1.136	−3	281//	÷			②
二甲基砜	$(CH_3)_2SO_2$	94.13	无	棱	1.4226	1170^{110}	109	238	++	++	÷	++甲醇、苯、丙酮
二正丙砜	$(C_2H_5CH_2)_2SO_2$	150.23				1028^{50}	29-30					
二异丙砜	$[(CH_3)_2CH]_2SO_2$	150.23					36		++			
二异戊砜	$(C_5H_{11})_2SO_2$	206.34					31	295	÷÷	++	++	
二对甲苯砜	$(CH_3C_6H_4)_2SO_2$	246.31					158-9	$405^{95.2}$		+*		$+C_2S$、氯仿
二苄亚砜	$C_{14}H_{14}OS$	230.32		叶			134-5	//210	−	+	+	+热水;×硝酸
二苄砜	$(C_6H_5CH_2)_2SO_2$	216.31					151	290 /	−	÷		+苯
二苯亚砜	$(C_6H_5)_2SO$	202.26	白	棱			70.5	340/		++	++	÷石油醚;++乙酸、苯
二苯亚砜	$(C_6H_5)_2SO$	202.26	白	棱			70.5	340/		++	++	÷石油醚;++乙酸、苯
二苯砜	$(C_6H_5)_2SO_2$	218.26	白	单、棱		1248^{25}	128-9	379	−	+*	+	÷沸水;+苯
丁抱砜	$CH_2CH_2SO_2CH_2CH_2$	120.16				1262^{30}	28.9	283		++		
丁酮缩二乙砜	$C_8H_{18}O_4S_2$	242.34				1199^{85}	76		0.3^{15}	5.8^{5}纯	6.6^{15}	
三乙眠砜	$C_2H_5(CH_3)C(SO_2C_2H_5)_3$	242.34		片		1199^{85}	76	//	0.316	50	6.616	
甲乙砜	$CH_3SO_2C_2H_5$	108.15		针			36		++	++	÷	
甲基一〇五九亚砜	$C_6H_{15}O_4S_2P$	246.28	浅黄	液	1.5216	1289	<−10	106^{0}	∞			
苄亚砜	$(C_6H_5CH_2)_2SO$	230.31					133-4	//210	+*	++	++	
苯乙砜	$C_2H_5SO_2C_6H_5$	170.22				1010^{22}	42	>300	+*	+	+	+酸
苯酮缩二乙砜	$(CH_3)_2C(SO_2C_2H_5)_2$	228.32				1183^{132}	127-8	300/	0.215	1.515	0.715	+苯、氯仿
氨苯砜	$C_{12}H_{12}N_2O_2S$	248.30	白	粉	无臭 味苦		175~6			+		+丙酮、过量 Cl
2-羟基-1,8-亚萘砜	$C_{10}H_6OSO$	206.21					154	>360/		÷	+*	$÷CS_2$;++氯仿
联二苯亚砜	$(C_6H_5SO)_2$	250.32					45	//	−	+*	+	+碱液
对氯苯基苯基砜	$ClC_6H_4S(O_2)C_6H_5$	252.71	无	晶	芳香		98		−			③

① 易溶于苯、丙酮、氯仿；与氯气起反应。

② 与低碳芳烃混溶，与环烷、烯、石蜡部分混溶。闪点 145.6℃。

③ 溶于 CCl_4、甲苯、丙醇；易溶于苯、丙酮。

表 16.1.7 酰基化合物的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一、二画												
乙二酰氯	ClCOCOCl	126.93	无	液	辛辣毒 1.4340^{18}	1488^{13}	−12	63-4	//	//	+	+苯、氯仿
乙酰氟	CH_3COF	62.04	无	液或气		993^{20}	<−60	20.8	5 //	//	∞	÷CS_2;+乙酸,苯,氯仿
对乙酰氨基苯磺酰氯	$SO_2ClC_6H_5NHCOCH_3$	221.67	白-灰	晶				149	−		+	+苯、氯仿,丙酮
对乙酰氨基苯磺酰氯	$C_8H_8ClNO_3S$	233.67	白或灰色	晶			149		−	+丙酮	+	+苯、氯仿、二氯乙烯
乙酰替吗啉	$C_6H_{11}NO_2$	129.16		液	1.4827	1140^{20}	14.5	$152^{6.7}$	∞	+		+丙酮
乙酰氰	CH_3COCN	69.06	无	液	异味 1.3743^{20}	974^{20}		93	//	//	+	+乙腈
乙酰氯	CH_3COCl	78.50	无	液	发烟 1.3898	1105^{20}	−112	51-2	//	//	∞	∞苯、丙酮、氯仿
乙酰碘	CH_3COI	169.96	无或棕		发烟 1.5491	2067^{25}		108	//	//	+	+苯
乙酰溴	CH_3COBr	122.95	无	液	发烟 1.4537^{16}	1663^{16}	−96.5	81	//	//	∞	∞苯、丙酮、氯仿
乙磺酰氯	$C_2H_6SO_2Cl$	128.58				1357^{22}		177.5	/	/	++	
二乙酰二硫	$(CH_3CO)_2S_2$	150.21					20	//	−	++	++	+CS_2
对二甲苯磺酰氯	$(CH_3)_2C_6H_3SO_2Cl$	204.67					34	$135\text{-}6^{1.4}$	//*	//*		
3,5-二硝基苯甲酰氯	$(NO_2)_2C_6H_3COCl$	230.57					66-8	$196^{1.6}$	//	//		
3,5-二硝基苯甲酰氯	$C_7H_3ClN_2O_5$	230.57	浅黄	晶、粉			69.5	$196^{1.4}$	//	+/	+	+NaOH,苯、氯仿
2,4-二硝基苯亚磺酰氯	$C_6H_3ClN_2O_4S$	234.62	黄	晶			96			×	−	①
2,4-二硝基苯磺酰氯	$C_6H_3ClN_2O_6S$	266.61	浅黄				102		//			÷石油醚;+苯
二氯乙酰氯	$Cl_2CHCOCl$	147.40	无	液	发烟 1.4638^{16}	1532^{16}		107-8	//	//	∞	
2,4-二氯苯甲酰氯	$C_7H_3Cl_3O$	210.46	无	液		1500	15-6*	250-60	−	+	+	÷庚烷;+丙酮
二氯苯磺酰氯	$Cl_2C_6H_3SO_2Cl$	245.52					22-4	172^{27}	//	//		
丁二酰氯	$(CH_2COCl)_2$	154.99	无	液	发烟 1.4735^{15}	1387^{20}	18.5	192-3	/	//	++	−石油醚;+苯
丁烯二酰氯(反)	$(CHCOCl)_2$	152.97				1413^{20}		161-4	//	//		
丁酰氯	$CH_3(CH_2)_2COCl$	106.55	无	液	刺激 1.4121	1028^{20}	−89	101-2	//	//	∞	
异丁酰氯	$(CH_3)_2CHCOCl$	106.55	无	液	1.4079	1017^{20}	−90	92	//	//	∞	
十二酰胺	$C_{11}H_{23}CONH_2$	199.33					102	$200^{1.7}$	−	++		
十二酰铵	$C_{11}H_{23}CO_2NH_4$	217.34				880	48-55	$-NH_3$ >50	+*	+	−	−苯、氯仿
十二酰氯	$CH_3(CH_2)_{10}COCl$	218.77	无	液	1.445^{20}		−17	$145^{2.4}$	//	//	+	
十四酰氯	$CH_3(CH_2)_{12}COCl$	246.82	无	液	1.445^{20}	859	−1	168^{2}	//	//	+	
十六酰氯	$CH_3(CH_2)_{14}COCl$	274.88	无	油			11-2	$195^{2.3}$	//	//	∞	∞苯、丙酮、氯仿
三~五画												
三氯乙酰氯	Cl_3CCOCl	181.85				1629^{16}		118	//	//		

① 溶于苯、二氯甲烷、冰乙酸；微溶于 CCl_4。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(g/dm³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
三聚氰酰氯	$C_3N_3Cl_3$	184.43	无	晶	辛辣、剧毒	1320	145	190	÷÷ //	+	+*	①
己二酰(二)氯	$ClCO(CH_2)_4COCl$	183.04	无	液			$125\text{-}8^{1.5}$	$126^{1.5}$	//*	//*	∞	∞苯
己酰氯	$CH_3(CH_2)_4COCl$	134.61	无	液	1.4286^{15}	980^{15}	−87.3	153	//	//	+	+丙酮、氯仿
壬酰氯	$CH_3(CH_2)_7COCl$	176.69		液		946^{15}	−60.5	215.4	//	//	+	+其他烃类
对甲苯磺酰氯	$CH_3C_6H_4SO_2Cl$	190.64	白	三			70	$134^{1.3}$	—	+	+	++苯
邻甲苯磺酰氯	$CH_3C_6H_4SO_2Cl$	190.64	无	油	1.5565	1338^{20}	67.2	$126^{1.3}$	—	+*	+	+苯
对甲氧基苯甲酰氯	$CH_3OC_6H_4COCl$	170.59					22.3	263/	— //	+ //		+苯
甲烷磺酰氯	CH_3SO_2Cl	114.55	淡黄	油	强腐蚀 1.451^{22}	1480^{18}	−32*	164	—/			+多数有机溶剂
甲磺酰氯	CH_3SO_2Cl	114.55				1510		161.5^{98}	—*；//*	+	+	
丙二酰氯	$CH_2(COOCl)_2$	140.91	淡黄		1.4592^{19}	1449^{19}		$58^{3.4}$	//	//	+	+乙酸乙酯
丙烯酰氯	$CH_2CHCOCl$	90.51	无	液	刺激催泪 1.4343^{20}	1114^{20}		75-6	//	//		∞氯仿
丙酰氟	C_2H_5COF	76.07				972^{15}		44	//	//		
丙酰碘	C_2H_5COI	183.99						127-8	//	//		
丙酰溴	CH_3CH_2COBr	136.99	无-浅黄		刺激 1.4578^{16}	1521^{16}	103.3	103-4	//	//*	+	
丙酰氯	C_2H_5COCl	92.53	无	液	刺激 1.4051^{20}	1065^{20}	−94	80	//	//	∞	
异戊酰氯	$(CH_3)_2CHCH_2COCl$	120.58				989^{20}		114^{97}	//	//	∞	
戊酰氯	$CH_3(CH_2)_3COCl$	120.58	无	液	刺激 1.4200	1016^{15}	−110	127-8	//	//	∞	
六～八画												
肉桂酰氯	C_9H_7ClO	166.60	微黄	针	刺激	1162^{45}	35-6	257.5	—/	+*		+CCl_4、氯仿
异肉桂酰氯	$C_6H_5CHCHCOCl$	166.61					35-6	252/	//			+CCl_4、石油醚
辛酰氯	$CH_3(CH_2)_6COCl$	162.66	白-浅黄	液	1.4350^{20}	956^{16}	<−70	195	//	//	+	∞苯、氯仿
苯乙酰氯	C_8H_7ClO	154.59	无	液	刺激 1.5320^{20}	1168^{20}		$170^{33.3}$	//	//	++	
邻苯二甲酰(二)氯	$C_8H_4Cl_2O_2$	203.02	无	油	1.5692^{20}	1409^{20}	15-6	280-2	//	//	+	+苯
间苯二甲酰(二)氯	$C_8H_4Cl_2O_2$	203.02	无-浅黄	晶			41	276	//	//	+	
对苯二甲酰(二)氯	$C_8H_4Cl_2O_2$	203.02	无	针、板		1429	82-4	259	//	//	+	+氯仿
苯二磺酰氯	$C_6H_4(SO_2Cl)_2$	275.13			130℃时分解		63	$211^{2.7}$		+ //	+	
苯甲酰氟	C_6H_5COF	124.11				>1000		161.5^{6}	/*	//*	+	
苯甲酰腙	$C_6H_5CHNNH_2$	120.15	无	液	特殊味		16	$140^{1.9}$		+	+	
苯甲酰氯	C_6H_5COCl	140.57	无	液	刺激 1.5537	1212^{20}	−0.6	197.2	//	//*	∞	∞CS_2、油类、苯
苯甲酰碘	C_6H_5COI	232.03					3	$135^{3.3}$	//*	//*	+	
苯甲酰溴	C_6H_5COBr	185.03	无	液	刺激	1570^{20}	0	218.7	//	//*	∞	
苯酰氯	C_6H_5COCl	140.57	无	液		1212	−0.5	197.2	//	//*	∞	
苯磺酰氟	$C_6H_5FO_2S$	160.17	无	油	1.4932^{18}	1329^{20}		203-4	—	+	+	

① 溶于苯、CCl_4、二噁烷；易溶于乙酸、氯仿；在纯乙醚中爆炸。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(g/dm³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解情况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
苯磺酰胺	$C_6H_5SO_2NHOH$	173.18					126	//	+*	+	+	÷÷苯;+丙酮
苯磺酰氯	$C_6H_5SO_2Cl$	176.62	无	油	刺激	1383^{15}	14.5		−*; //*	++	+	+热乙醇
茴香酰氯	$CH_3OC_6H_4COCl$	170.60		针	1.580^{25}	1261^{25}	24-5		//	//	+	+丙酮;++热苯
九～十二画												
癸二酰氯	$ClOC(CH_2)_8COCl$	239.14		液	1.4684^{18}	1121^{20}		220^{10}	/	/	+	+烃类、醚类
氧杂茂甲酰氯	C_4H_3OCOCl	130.53					−2～0	173-6	/*	/*	+	
氨基甲酰氯	NH_2COCl	79.49	无	液	刺激 受热分解		50	61-2//	//	//		
β-萘甲酰氯	$C_{10}H_7COCl$	190.62					43	304-6	//		+*	+热苯
α-萘磺酰氯	$C_{10}H_7SO_2Cl$	226.67	灰	晶			68	$195.^{1.7}$	−	++	++	
β-萘磺酰氯	$C_{10}H_7SO_2Cl$	226.67	灰	晶			79	$261.^{1.7}$	−			÷石油醚;+苯
邻硝基苯甲酰氯	$C_7H_4ClNO_3$	185.57	无	晶			20	205^{14}	//	//	+	
间硝基苯甲酰氯	$C_7H_4ClNO_3$	185.57	黄棕	晶			34-5	278 /	//	//	++	
对硝基苯甲酰氯	$C_7H_4ClNO_3$	185.57	亮黄	针	刺激味		75	205^{14}	//	//	+	
间硝基苯磺酰氯	$NO_2C_6H_4SO_2Cl$	221.62					63-4		−*; //*	+*		
硫酰氯	SO_2Cl_2	134.98	无	液	刺激 1.4437^{20}	1667^{20}	−54.1	69.3	/		∞	∞苯,冰乙酸;×碱液
亚硫酰氯	$SOCl_2$	118.98	无-浅黄	液	1.517^{20}	1638^{20}	−104.5	76	×			∞CCl_4,苯,氯仿
2-氯丙酰氯	$ClCH_2 \cdot CH_2COCl$	126.98				1331^{13}		143-5	−*; //*	−*; //*	++	
邻氯苯甲酰氯	ClC_6H_4COCl	175.02	无	液	1.5726^{20}	1375^{15}	−4	228	//	+ //	+ //	+丙酮
间氯苯甲酰氯	ClC_6H_4COCl	175.02						225	//	+ //	+ //	
对氯苯甲酰氯	ClC_6H_4COCl	175.02	无	液	1.5756^{20}	1377^{20}	15-6	220-2	//	+ //	+ //	+丙酮并分解
氯乙酰氯	$ClCH_2COCl$	112.95	无	液	辛辣	1498	−21.8	105-10	//	//	+	+CCl_4
十三画及以上												
溴乙酰溴	$BrCH_2COBr$	201.86	浅黄	液	刺激	2317		149-50	//	//	+	+三氯甲烷、苯
溴苯磺酰氯	$C_6H_4BrClO_2S$	255.52		斜			75-6	153^2	−*; //*	//	++	
邻溴苯甲酰氯	BrC_6H_4COCl	219.47	淡黄	液			11	245	//	//*		
间溴苯甲酰氯	BrC_6H_4COCl	219.47						243				
对溴苯甲酰氯	BrC_6H_4COCl	219.47	白	针			42	245-7	//	+	+	++石油醚、苯
碳酰二溴	$OCBr_2$	187.82				2450^{15}	−80	64-5	/			
碳酰氯	$OCCl_2$	98.92	无	气	毒	1371^{20}	−118	8.2	//	//*	++	+苯、甲苯、乙酸
碳酰氯溴	COClBr	143.37				1820^{15}		25				
糠酰氯	$C_5H_3ClO_2$	130.53	无	液	刺激、强催泪		−2	170	//	//	+	

表 16.1.8 杂环化合物的一般物性总览

(1) 吡啶

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m^3)	熔点	沸点	每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2-乙基吡啶	C_7H_9N	107.15		液	1.5044	950^{0}		148.6	÷	++	++	
4-乙基吡啶	C_7H_9N	107.15	微黄	油	恶臭 1.5029^{18}	940^{22}		170	÷	+	+	
2-乙烯基吡啶(单体)	C_7H_7N	105.14	无	液	刺激 1.5495	999^{20}		160	÷	++	++	++苯、丙酮、氯仿
3-乙烯基吡啶(单体)	C_7H_7N	105.14	黄	液	见光不稳定				÷	+	+	
4-乙烯基吡啶(单体)	C_7H_7N	105.14		液	刺激 1.5525^{20}	988^{20}		121^{20}	÷;+*	+*	÷	
2-乙酰吡啶	C_7H_7NO	121.14	无	油	易变黄 1.5203^{20}			192		+	+	+无机酸
3-乙酰吡啶	C_7H_7NO	121.14	无	油	1.5341^{20}		13-4	220	+	++	++	++酸类
4-乙酰吡啶	C_7H_7NO	121.14	微黄	油				212-4	−	++	++	++酸类
2,4-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16		液	~ 1.500^{20}	927^{25}	−60	158.7	$\infty^{<23}$	++	++	÷热水;+丙酮
2,3-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16			1.5057	932		163-4	+	+	+	
2,5-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16	无	液	挥发 1.4990^{25}	926^{25}	−16	159.5	÷	++	∞	+丙酮
2,6-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16	无	油	1.4980^{20}	925^{20}	−5.8	144	+++	÷	+	①
3,4-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16		液	吸湿 1.4995^{25}	928^{25}	−12	164	÷	+	+	+丙酮
3,5-二甲基吡啶	$(CH_3)_2C_5H_3N$	107.16	无	液	挥发 1.4992^{25}	938^{25}		170-1	÷	+	+	+丙酮
二苯并吡啶	$C_6H_4CHNC_6H_4$	179.22	淡黄		刺激、升华	1005	///↑	345-6	+*	++	++	++CS_2、稀酸、苯
二盐酸吡啶	$C_5H_5N \cdot 2HCl$	152.02		棱			46-7	//>55			−	
2,3-二氨基吡啶	$C_5H_7N_3$	109.13		针、叶			116	$149^{0.7}$	+	+		−石油醚;+苯
2,6-二氨基吡啶	$C_5H_7N_3$	109.13		片			121.5	285	+			
2,3-二氨基-6-甲基吡啶	:$C_6H_9N_3O$. 2HCl	212.08	灰	晶、粉	刺激 极易氧化		167-171					+水、乙醇、氯仿
2,4,6-三甲基吡啶	$(CH_3)_3C_5H_2N$	121.18	无	液	芳香 1.4959^{25}	919^{16}	−46	170.5		+	∞	+苯、氯仿
六氢吡啶	$C_5H_{11}N$	85.15						106.5			+	
2-甲基-5-乙烯基吡啶	$CH_3C_6H_3NCHCH_2$	119.16	无	液	1.5430^{20}	978^{20}	−12	180	÷			++吡啶;+苯
2-甲基-6-乙基吡啶	$C_8H_{11}N$	121.18	无	油	随水汽挥发 1.920^{25}	921^{25}		160-2	÷	+	+	++丙酮
3-甲基-5-乙基吡啶	$C_2H_5C_5H_3NCH_3$	121.18	无	液	刺激 1.4970^{20}	919^{20}	−70.3*	177-8	÷÷	+	+	+稀酸、浓硫酸、苯
4-甲基-3-乙基吡啶	$C_8H_{11}N$	121.18	无	液	芳香 随水汽挥发	929^{17}		196^{101}	÷	+	+	+稀酸、氯仿
2-甲基吡啶	$C_5H_4NCH_3$	93.12	无	液	刺激 1.501^{20}	944^{20}	−66.6	129.4	++	∞	∞	++丙酮
3-甲基吡啶	$C_5H_4NCH_3$	93.12	无	液	微甜 1.5058^{20}	961^{15}	−17.7	143.5	∞	∞	∞	++丙酮

① 溶于热水、丙酮；无限溶于二甲替甲酰胺和四氢呋喃。

续表

名　称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
4-甲基吡啶	$C_5H_4NCH_3$	93.12		液	易燃 1.5058^{20}	957^{15}	−4.3	145.3	∞	∞	∞	＋丙酮
4-异丙基吡啶	$C_8H_{11}N$	121.30		液	1.4960^{20}	926^{20}		182.2	1.17^{20}	∞	∞	
1,2,5,6-四氢吡啶	C_5H_9N	83.13		无	液	913^{20}	−44	116-9				
2-苄基吡啶	$C_{12}H_{11}N$	169.23	黄	液	柠檬香 1.5785^{20}		11-4	276^{99}	−	＋	＋	
4-苄基吡啶	$C_{12}H_{11}N$	169.23	微黄		1.5818	1061^{20}	12	281^{99}	−	＋	＋	
吡啶	C_5H_5N	79.10	无	液	恶臭辛辣 1.5092^{20}	978^{25}	−42*	115-6	∞	∞	∞	①
盐酸吡啶	$C_5H_5N\cdot HCl$	115.57		板/乙醇	～		82	218-9	＋	＋	−	＋氯仿
2-氨基-3-甲基吡啶	$C_6H_8N_2$	108.15		液			30	221	＋	＋	＋	＋苯、丙酮、氯仿
2-氨基-4-甲基吡啶	$C_6H_8N_2$	108.15		叶			100	115-7				②
2-氨基-5-甲基吡啶	$C_6H_8N_2$	108.15		晶			76.6	227	＋			
2-氨基-6-甲基吡啶	$C_6H_8N_2$	108.15	微黄	晶	～		40-5	208-9	＋＋＋	＋*	＋	＋苯、丙酮
2-氨基吡啶(α-)	$C_5H_6N_2$	94.11	无	叶	毒		58.4	204//	＋	＋＋	＋	③
3-氨基吡啶(β-)	$C_5H_6N_2$	94.11	白黄	针			64	252	＋	＋	＋	÷粗汽油；＋苯
4-氨基吡啶(γ-)	$C_5H_6N_2$	94.11	微黄	针			158-9	$180^{1.7}$	＋	＋＋	÷	÷粗汽油、轻油、苯
柳氮磺胺吡啶	$C_{18}H_{14}N_4O_4$	350.32	棕黄	粉			240-5		−	＋		
2-羟基吡啶	C_5H_5NO	95.10	白	针			105-6	280-1	＋	＋	÷	÷石油醚、苯；＋氯仿
3-羟基吡啶	C_5H_5NO	95.10	无	针	空气中分解		129		＋	＋	÷	÷苯
硝基吡啶	$C_5H_4N_2O_2$	124.05	黄	晶	随水汽挥发		71	256				
2,2′-联吡啶	$C_{10}H_8N_2$	156.18	白-浅红	晶、粉			69.7	272-3	÷	＋＋	＋＋	＋＋乙醇、石油醚、苯、氯仿
4,4′-联吡啶	$C_{10}H_8N_2$	156.18	无	针	升华		112	304.8	＋*	＋＋	＋＋	＋苯、氯仿、乙醇
4,4′-联吡啶·2水	$C_{10}H_8N_2\cdot 2H_2O$	192.24	白-淡黄	针	苦味		73	304.8	÷	＋	＋	＋苯、氯仿
α-溴吡啶	BrC_5H_4N	158.01	淡黄	液	1.5714^{20}	1657^{15}		193-4	÷	＋	＋	＋苯、丙酮、氯仿
β-溴吡啶	BrC_5H_4N	158.01	无	液		1632^{10}		173-4	÷	＋	＋	

① 无限溶于苯、丙酮、氯仿、油类和石油醚。

② 微溶于石油醚和脂肪族碳氢化合物；易溶于低级醇。

③ 溶于苯、甲苯、丙酮和热石油醚。

(2) 喹啉

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,3-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21	黄	晶		1101	68-9	261$^{97.3}$	+*	+	+	+石油烃
2,4-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21	淡黄	液	1.6075^{20}	1061^{15}		264-5	÷÷	++	++	
2,5-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21		针			61	264-5	÷	+	+	+苯
2,6-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21	无	棱			60	266-7	+*	+++	+++	
2,7-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21		针			61	264-5		+	+	+苯
2,8-二甲基喹啉	$C_{11}H_{11}N$	157.21	无	油	挥发 1.6022^{20}	1039^{20}	27	252-6	÷	+	+	
6-甲氧基喹啉	$C_{10}H_9NO$	159.18		液		1152^{20}	26-8	305$^{98.6}$		+	+	+稀盐酸
2-甲基喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18	无	油	1.6126^{20}	1060	−2-1*	246-7	−	+	+	+氯仿
4-甲基喹啉	$C_9H_6NCH_3$	143.18	无	油	1.6190^{20}	1086^{20}	9.5	261-3	÷	∞	∞	∞苯
6-甲基喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18		液	1.6157^{20}	1065^{20}	−22*	258$^{99.3}$	÷	+	+	
7-甲基喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18	黄	油	1.6149^{21}	1061^{20}	<−20	252	÷÷	+	+	
8-甲基喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18		液	1.6162^{20}	1073^{20}		248^{100}	÷÷	∞	∞	
1-甲基异喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18		液	1.6095^{20}	1078^{20}	10.2	248	÷	+		+苯、丙酮
3-甲基异喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18		晶			68	246	÷		+	+丙酮
6-甲基异喹啉	$C_{10}H_9N$	143.18		晶			83	263-4	÷	+	+	+苯、丙酮、氯仿
1,2,3,4-四氢喹啉	$C_9H_{11}N$	133.18		晶	1.5933^{24}	1055^{24}	15-6	249$^{100.5}$	+	∞	∞	
5,6,7,8-四氢喹啉	$C_9H_{11}N$	133.18			1.5426^{20}	1030^{20}		222	÷	+	+	+苯、丙酮
四氯喹恶啉	$C_8H_2Cl_4N_2$	267.93		晶			190		−			+苯、氯苯
5,6-苯并喹啉	$C_{13}H_9N$	179.21	白	晶			93-4	350^{96}	−;÷*	++	++	+稀酸;++苯
7,8-苯并喹啉	$C_{13}H_9N$	179.21	白	叶			52	338^{96}	÷	+	+	+苯、丙酮、氯仿
2-氨基喹啉	$C_9H_8N_2$	144.18	淡橙黄	晶			129		++*	++*	+	÷粗汽油、苯
3-氨基喹啉	$C_9H_8N_2$	144.18		晶			94/水		÷	+	+	+氯仿
1-羟基异喹啉	$C_6H_4CONHCHCH$	145.16		单/苯			208-9	↑	÷	+	÷	+氯仿
2-羟基喹啉	C_9H_6NOH	145.15	白	棱			199.5	↑	0.105^{22}	++	++	+稀盐酸
8-羟基喹啉	C_9H_6NOH	145.15	淡黄	棱	↑ 致癌	1034^{209}	75-6	266.6^{100}	÷÷	++	÷	①
6-硝基喹啉	$C_9H_6N_2O_2$	174.15	无	针、片			153-4		+*	+	÷	−石油醚;++稀酸、苯
8-硝基喹啉	$C_9H_6N_2O_2$	174.15	无	针			88-9		−	+	+	+稀酸;++苯
8-巯基喹啉	C_9H_6NSH	161.23	蓝紫	油	易氧化		58-9		−	+	+	+苯乙酸、苯、氯仿
喹啉	C_9H_7N	129.15	无	液	厌味 1.6268^{20}	1090^{25}	−15	237.7	÷;++*	∞	∞	∞CS_2
异喹啉	C_9H_7N	129.15	无	晶	刺激 1.6208^{30}	1099^{20}	26.5	242.2^{99}	÷	∞	∞	+稀酸;∞多种有机溶剂

① 溶于苯、丙酮、稀酸、碱液和热氯仿。

（3）氮杂茂

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
1-乙基氮杂茂	$C_4H_4NC_2H_5$	95.14				88816		130-1	−	∞	∞	＋酸
3,5-二甲基-1,2-二氮杂茂	$(CH_3)_2NC(CH)_2N$	96.13				884^{26}	106-7	218	＋	＋	＋	＋苯、氯仿
2,4-二甲基氮杂茂	$(CH_3)_2C_4H_2NH$	95.14				927^{14}		171	÷	＋	＋	＋苯
2,5-二甲基氮杂茂	$(CH_3)_2C_4H_2NH$	95.14				935^{20}		169	÷÷	＋＋	＋＋	÷÷碱液
邻二甲基氮茂	$(CH_3)_2C_4H_2O$	96.12	无	液		888^{20}		93-4	−	∞	∞	＋碱液
二苯并茂	$C_6H_4CH_2C_6H_4$	166.21				1203^{0}	115-6	293-5	−	＋*	＋	$-NH_3$；$+CS_2$
邻二苯基氧茂	$C_{16}H_{12}O$	220.25					91	343-5	−	＋＋	＋＋	$+H_2SO_4$
4,5-二氢化氮杂茂	$(CH_2)_2NH(CH)_2$	69.10				910^{20}		90-1	＋＋	∞	∞	
2,5-二羟基-1,3-硫氮杂茂	HOCCHSC(OH)N	117.12					126-8	1792	＋＋	＋	＋	
二羰化两个氮茂	$C_4H_3N(CO)_2NC_4H_3$	186.16					268.9	↑	−	÷÷	÷÷	
1,3-二氮杂茂	$C_3H_4N_2$	68.08	无	棱	1.481^{101}	1030^{101}	89-90	255-6	＋＋	＋＋	÷	①
邻二氮杂茂	NCHCHCHNH	68.08	无	晶	1.470^{100}		70	186-8	＋	＋	＋	＋苯
1,2,4-三氮杂茂	CHNNHCHN	69.07					120-1	260	＋＋	＋＋	÷	
邻甲苯基替氮杂茂	$C_4H_4NC_6H_4CH_3$	157.21						246	÷÷*	＋＋		＋＋苯
间甲苯基替氮杂茂	$C_4H_4NC_6H_4CH_3$	157.21						1505.5	−	＋	＋	
对甲苯基替氮杂茂	$C_4H_4NC_6H_4CH_3$	157.21					82	25297.2	÷÷*	＋＋		＋＋石油醚
2-甲基氮杂茂	$C_4H_4NCH_3$	81.11	无	液		945		14799	/			＋酸
1-甲基-2,5-二氢化氮杂茂	$CH_3NCH_2(CH)_2CH_2$	83.13						79-80	∞	＋	＋	＋氯仿
四苯基-1,4-二氮杂茂	$C_{28}H_{20}N_2$	384.46					245-6	↑	−	÷*	÷*	＋氯仿；＋＋热苯
四碘氮杂茂	I_4C_4NH	570.74					//140		0.02	5.815	50	＋热乙醇
2-甲基-4,5-二氢化-1,3-二氮杂茂	$CH_3CN(CH_2)_2NH$	84.12					105	195-8	＋	＋	−	＋氯仿
苯并-1,2,3-三氮杂茂	C_6H_4NHNN	119.12	白-浅褐	针	无气味		98.5	2042	÷÷	＋		②
1-苯基氮杂茂	$C_4H_4NC_6H_5$	143.19					62	234	−	＋	＋	＋石油醚、苯、氯仿
5-氧代-4,5-二氢化1,2-二氮杂茂	$COCH_2CHNNH$	84.08					165	↑//	＋	＋＋	÷	
1,2-氧氮杂茂	OCHCHCHN	69.06	无	液	1.428	1078		95				
2-氨基苯并-1,3-二氮杂茂	$C_7H_7N_2$	133.15					222-4		＋	＋	÷÷	＋稀酸、碱液、丙酮；÷÷苯
2-羟基正氮杂茂	HOC_9H_6N	145.15					200	↑	＋*	＋＋	＋＋	
2-羟基异氮杂茂	$C_6H_4CONHCHCH$	145.15					208-9	↑	÷	＋	÷	÷苯；＋氯仿
2-硝基氧杂茂	$C_4H_3O_3N$	113.07					28		÷÷		＋	＋碱水

① 溶于丙酮、氯仿、吡啶；微溶于苯、石油醚。

② 溶于苯、甲苯、氯仿；二甲替甲酰胺。

（4）硫杂茂

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,3-二甲基硫杂茂	$(CH_3)_2C_4H_2S$	112.18				976^{18}		137	−	+	+	
2,5-二甲基硫杂茂	$(CH_3)_2C_4H_2S$	112.18				996^{20}		137-8	−	+	+	
3,4-二甲基硫杂茂	$(CH_3)_2C_4H_2S$	112.18				1008^{23}		144-6				
2-氢硫基-1,3-硫氮杂茂	$C_4H_4NC_6H_5$	167.24				1420^{20}	179	//	−	+	÷	+乙酸、碱液、碳酸盐溶液
2-氨基-4-甲基-1,3-硫氮杂茂	$C_4H_5N_2S$	114.16					42	232/	++	++	++	
2-氨基苯并-1,3-硫氮杂茂	$C_7H_6N_2S$	150.19					130-2		÷÷	+	+	+浓酸、氯仿
2-氨基硫杂茂	$NH_2C_4H_3S$	99.15						$77\text{-}9^{1.4}$	++	++	−	
2-氨基-1,3-硫氮杂茂	$NH_2CN(CH)_2S$	100.14					90	//	÷	÷;+*	÷	
1,3-硫氮杂茂	C_3HNS	85.12	淡黄	液	1.597^{25}	1198^{17}		116.8	÷	+	+	+丙酮
2-硝基硫杂茂	$NO_2C_4H_3S$	129.13	无或淡黄	晶			46	224-5		+	+	−碱水

（5）呋喃、吡喃、噻喃

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
2,5-二甲基呋喃	$(CH_3)_2C_4H_2O$	96.13	无	液	1.4363	888^{20}	−62.8	93-4	−	∞	∞	①
二苯并呋喃	$(C_6H_4)_2O$	168.18		叶			86.5	287.5	−	+*	++	
二氢吡喃	C_5H_8O	84.11	无	液	醚味　1.4402^{19}	920^{19}	−70*	86-7	÷	+		+多数有机溶剂
2,3-二氢-γ-吡喃	$O(CH_2)_3(CH)_2$	84.12				920		86-7	+	+		
2-甲基四氢呋喃	$C_4H_7OCH_3$	86.13	无	液	醚味　1.4025	854^{20}	−136*	77.8	+	++	++	++苯、丙酮、氯仿
2-甲基呋喃	C_5H_6O	82.10	无	液	醚味　1.4320^{20}	913^{20}	−88.7	63-5	0.3			//NaOH;+多种有机溶剂
四氢呋喃	C_4H_8O	72.10	无	液	醚味　1.4070^{20}	889^{20}	−108.5	66	∞	∞	∞	②
四氢吡喃	$CH_2(CH_2)_3CH_2O$	86.13	无	液	甜味　1.4211^{20}	881^{20}	−49.2	88	+	∞	∞	∞苯、丙酮、氯仿
四氢噻喃	$C_5H_{10}S$	102.20			1.5067	989	13	141				
呋喃(氧杂茂)	C_4H_4O	68.07	无	液	氯仿味　1.4214^{20}	937^{20}	−85.6	32	1^{25}	++	++	溶于苯、丙酮;在碱液中稳定
γ-吡喃	$(CH)_4CH_2O$	82.10	无	油	1.4559			80		+	+	+苯
苯并呋喃	C_8H_6O	134.14	无	液	1.5672^{20}	1094.8^{20}	<−18	173-5	−	+	+	
2-溴呋喃	C_4H_3OBr	146.98				1650		101.2	−	+		
γ-噻喃	C_5H_6S	98.17	无	液	不稳定　见空气变黑			$30^{1.59}$				

① 溶于苯、氯仿；不溶于碱液；与浓无机酸起反应。

② 无限溶于苯、丙酮、氯仿、酯类和烃类。

(6) 吡嗪、吩嗪、哒嗪、哌嗪

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二苯吡嗪	$C_{14}H_8N_2$	180.20	黄	针	升华		171	>360	÷÷	2	÷	①
2-甲基吡嗪	$C_5H_6N_2$	94.11	无-淡黄	液		1029	−29	136～137	+	+	+	
四苯基吡嗪	$C_{28}H_{20}N_{2+}$	384.44		针	升华		246			÷*	+	×浓硫酸;+热苯、氯仿
吡嗪	$C_4H_4N_2$	80.09	无	晶	闪点 55.6	1055	52-6	118.6	+	+	+	
顺-2,5-二甲基哌嗪	$C_6H_{14}N_2$	114.17		棱			114	↑162	++	++	÷	÷苯;++氯仿
反-2,5-二甲基哌嗪	$C_6H_{14}N_2$	114.17		柱	难挥发		118	↑162	+	+	÷	+氯仿
吩嗪	$C_6H_4N_2C_6H_4$	180.22	无-淡黄	针			171	360	÷÷	2	÷	+无机盐、热乙酸、苯
吩噁嗪	$C_{12}H_9NO$	183.20		叶	升华		156//			++	++	②
吩噻嗪	$C_{12}H_9NS$	199.26	黄	片	随水蒸气挥发		182	371//	−	2^{25}	7^{25}	③
哌嗪	$C_4H_{12}N_2$	88.15	无	晶	氨味 ≈		107-11	149.3	150	+甲、乙	÷	÷乙醚,++甘油
哌嗪·6水	$C_4H_{10}N_2\cdot 6H_2O$	194.24	无	针、叶	强碱性		44	125-30	++	+	−	
氨基乙基替哌嗪	$C_6H_{15}N_3$	129.21		液	1.500^{20}	983^{20}	17.6*	220.0	+			

① 易溶于热乙醇、丙酮、氯仿；÷苯。

② 溶于热苯、粗汽油和浓硫酸；易溶于乙酸、氯仿。

③ 溶于苯 3^{25}、丙酮 27^{25}；微溶于粗汽油，极微溶于氯仿；易溶于热乙醇、热乙酸。

(7) 吗啉、吵啉、吡啉、唑啉、啰啉

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙替吗啉	$C_6H_{13}NO$	115.17	无	液	氨臭、刺激	914^{20}	−63*	138	∞			
甲基替吗啉	$C_5H_{11}NO$	101.14	无	液	氨味、刺激	919^{20}	−66*	115.4	∞	∞		∞苯
吵啉	$CH_3OC_9H_{10}N$	163.22		棱			42-3	283^{98}	÷	++	++	++苯
吗啉	$NH(CH_2)_2OCH_2CH_2$	87.12			～ 1.4584	1001	−4.8	128	∞	+	+	+丙酮
吡咯啉	$(CHCH_2)_2NH$	69.10	无	液	氨味 1.4664	910		90-1	++	∞	∞	+丙酮
2-吡唑啉	$C_3H_6N_2$	70.09	无	液	1.478	1017		144	∞	∞	÷	
邻菲啰啉	$C_{12}H_8N_2\cdot H_2O$	198.22	白	晶、粉	贮存成奶色		93-4	300	÷	+	−	+丙酮
氨替吡啉	$C_{11}H_{12}N_2O$	188.23		单/水		1088^{113}	113	319^{23}	100	100	÷	
氨基乙基替吗啉	$C_6H_{14}N_2O$	130.20		液	1.481^{20}	1001^{20}	25.6	204.2	+			
2-巯基噻唑啉	$CH_2NC(SH)SCH_2$	119.20		晶		1500	106		1.6^{60}			

注：茴香油和苯甲醛混合物的香味，吸湿，碱性。

（8）哌啶、咪啶、哌啶、嘧啶、吖啶、噻啶、喋啶

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每 100g 溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
乙替哌啶	$C_7H_{15}N$	113.20	无	液	氨臭　1.4480^{20}	824^{20}		130.8	+	∞	∞	∞CS_2,氯仿;+粗汽油
乙胺咪啶	$C_{12}H_{13}ClN_4$	248.71	白	晶	微臭		240		÷			+稀酸
2,6-二甲基哌啶	$C_7H_{15}N$	113.20	无	液	易燃　1.4366^{25}	816^{25}		127-8	+	+	+	
二氧嘧啶	$C_4H_4NO_2$	98.09	白	晶			335		+	−	−	+氨水
4,6-二氨基嘧啶	$C_4H_6N_4$	110.14	白	晶、粉			267-8		+	+		
2,4,6-三氨基嘧啶	$C_4H_7N_5$	125.04		棱			252-3		++	÷	÷	
2-丙基哌啶(L)	$C_3H_7C_6H_{10}N$	127.22	无	液		847^{17}	−2	166.5	1.1	++	++	
丙硫尿嘧啶	$C_7H_{10}N_2OS$	170.23	白	晶、粉	味苦		220		÷÷	+	-	①
丙硫氧嘧啶	$C_7H_{10}ON_2S$	170.34	白	晶	味苦		219-21		÷÷	÷	÷	++氨水、NaOH
2-甲基哌啶(D,L)	$C_6H_{13}N$	98.18	无	液	1.4459^{20}	844^{24}	−4.9	$118^{99.6}$	++	+	+	
甲替哌啶	$C_6H_{13}N$	98.18		液	1.4355^{20}	816^{20}		107	++	∞	∞	+热水
甲基硫尿嘧啶	$C_5H_6N_2OS$	142.18	白	晶	味苦、升华			//326	÷÷	÷	÷÷	②
吖啶	$C_{13}H_9N$	179.22	无	针	刺激	1187	110↑	346.7	÷÷热	+	+	+二硫化碳
吖丙啶	CH_2CH_2NH	43.07	无	液	氨味　剧毒	832^{24}		55-6	∞	++	++	
苯甲酰替哌啶	$C_{12}H_{15}NO_2$	189.26	无	三			49	320	−	+	+	
苯噻啶	$C_{17}H_{20}NS$	270.35	白	晶	味苦		149.5		−	+		+氯仿
哌啶	$C_5H_{11}N$	85.15	无	液	皂感　1.4534^{20}	862^{20}	−7	106	∞	+		+其他有机溶剂
胞嘧啶·1水	$C_4H_5N_3 \cdot H_2O$	129.12	白	晶、片			$-H_2O$ 100	//>320	0.8	÷	−	×酸
异胞嘧啶	$C_4H_5N_3O$	111.11	白	晶、粉			280//		÷	÷	−	++热水
5-氨基吖啶	$C_{13}H_{10}N_2$	194.23	硫黄	针			241			++		÷甲苯、吡啶、氯仿;+丙酮
氨基嘧啶	$C_4H_5N_3$	95.13	微黄	针			128		+			
氨苯喋啶	$C_{12}H_{11}N_7$	253.26	淡黄	粉	无臭、无味		325～35		÷			
硫尿嘧啶	$C_4H_4N_2OS$	128.15	白	晶	味苦			//340	0.05	−	−	−酸类;++碱液
喹哪啶(PY-2)	$CH_3C_9H_6N$	143.18	无	油	1.6126	1059	−1	246-7	÷÷	+	+	+氯仿
嘧啶	$C_4H_4N_2$	80.09			臭味	1016	20-22	123-4	+	+		
蝶啶	$C_6H_4N_4$	132.13	淡黄	片			139.5		+	+		

① 溶于沸水、丙酮；易溶于氨水、氢氧化碱液；不溶于苯、氯仿。

② 微溶于丙酮；易溶于液氨和氢氧化碱；不溶于苯和氯仿。

（9）咔唑、吡唑、咪唑、氮唑、噁唑、噻唑

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙咔唑	$C_{12}H_8NC_2H_5$	195.25	白	叶			67-8	$175^{0.7}$	－	＋＋*	＋＋	
乙烯基咔唑(单体)	$C_{14}H_{11}N$	193.24	无	晶	见光变黑 1.6394^{80}	1059^{80}	68	$190^{1.3}$	－	＋		①
3,5-二甲基吡唑	$C_5H_8N_2$	96.13	白	晶		884^{26}	107-8	218	＋	＋＋	＋＋	＋＋甲醇、氯仿
2,4-二甲基噻唑	C_5H_7NS	113.19		液	1.5091	1056.2		144-5	＋	＋	＋	
2,2′-二硫化二苯并噻唑	$(C_6H_4NSC)_2S_2$	232.46		晶		1500	180	//	－			
1,2,4-三氮唑	$C_2H_3N_3$	69.07	无	针			120-1	260//	＋	＋		
四唑	CHNNH	70.05		叶/乙醇			155	↑	＋	＋	÷	
甲基咪唑	$CH_3N_2(CH)_3$	82.10		液		1036^{10}	－6	198	∞			
2-甲基咪唑	$C_4H_6N_2$	82.10		针	～		136	267	＋	＋		÷苯
4-甲基咪唑	$C_4H_6N_2$	82.11	白	晶		1020	54-6	263	＋	＋		
甲基苯并咪唑	$C_8H_8N_2$	132.17		针			175-6		＋*	＋	＋	＋NaOH
2-甲基苯并噁唑	C_8H_7NO	133.15	无	油		1135^{0}		200-1	－	＋		
2-甲基苯并噻唑	C_8H_7NS	149.22	淡黄	液、晶	吡啶臭		14	238	－	＋		
吡唑	$C_3H_4N_2$	68.08		针	1.4203^{25}	1001^{100}	70	186-8	270^{25}	＋＋	＋＋	＋苯 38.6；÷粗汽油
2-乙基-4-甲基咪唑	$C_6H_{10}N_2$	110.17	浅黄	晶	1.4995^{20}	975	45	292-5	＋	＋	÷	
苯并咪唑	$C_7H_6N_2$	118.14		正、片			171	＞360	÷	＋＋	÷÷	②
苯并噻唑	C_7H_5NS	135.19	微黄	液	挥发 1.6379^{25}	1246^{25}	2	231	÷÷*	＋	＋	＋CS_2、丙酮
苯并三氮唑	$C_6H_4NHN_2$	119.13	白	针/苯	无气味		98.5	2042	÷	＋		③
咔唑	$C_{12}H_9N$	167.21	无	单斜片	异味 闪点 160	1229	240-6	355	0.1	＋	＋	＋多数有机溶剂
咪唑	$C_3H_4N_2$	68.08	无	棱			89.5	255-6	＋＋	＋＋	＋＋	④
氨基噻唑	$C_3H_4N_2S$	100.14	淡黄	晶			93	$140^{1.4}$	÷；＋*	÷	÷	＋＋稀盐酸、20%硫醇
6-硝基苯并咪唑	$C_7H_5N_3O_2$	163.13	无	针			204-6		－	＋	－	＋酸、碱液；一苯、氯仿
对硝基磺胺噻唑	$C_9H_7N_3O_4S_2$	285.30	浅黄	粉			255-62		÷÷	＋	÷÷	＋碱液；÷÷氯仿；一苯
2-巯基苯并噻唑	$C_6H_4NC(SH)S$	167.24	无	针/乙醇		1420^{20}	179	//	－	＋	÷	＋乙酸、碱液、碳酸盐
噁唑	C_3H_3NO	69.06		液	吡啶气味			69-70				
异噁唑	C_3H_3NO	69.06	无	液	恶臭辛辣 1.4370	1080^{5}		95.2	6倍水			
噻二唑	$C_3H_4N_2S_2$	132.21	白	晶粉			183-7		＋热	＋甲、乙		＋N,N′-二甲基甲酰胺
异噻唑	C_3H_3NS	85.13	无	液	类似吡啶气味	1180	20	114	÷	＋＋	＋＋	＋＋苯等有机溶剂

① 溶于 CCl_4、戊烷、丙酮、氯仿、四氢萘和乙酸乙酯。

② 溶于稀碱液；易溶于热水、稀盐酸；不溶于苯、粗汽油。

③ 溶于苯、甲苯、氯仿和二甲替甲酰胺。

④ 微溶于苯、石油醚；易溶于吡啶、氯仿。

（10）杂茚、杂芴、杂蒽、杂菲、杂茂、杂芑

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
乙酰替氮杂茚	$CH_3CONC_8H_6$	159.18				1071^{0}	<−20	239	÷÷	++	++	++苯
乙酰替夹氮杂芴	$CH_3CONC_{12}H_8$	209.24					69	>360//	÷÷*	++	++	+苯
9,10-二氢化夹二氮杂蒽	$(NHC_6H_4)_2$	182.22					212		−	÷÷		−苯
9,10-二氢化夹氮杂蒽	$C_6H_4NHC_6H_4CH_2$	181.23					169	↑//300	−	+*	+	
邻二氮杂菲	$C_{12}H_8N_2$	180.20	白	晶、粉			99	>300	0.3	+	÷	+丙酮
间二氮杂菲·2水	$C_{12}H_8N_2 \cdot 2H_2O$	216.23					66△	>360	+*	++	÷÷	(△-无水物)
对二氮杂菲·4水	$C_{12}H_8N_2 \cdot 4H_2O$	252.26					173△	↑>100	+*	+	÷	(△-无水物)
2,3-二羟基氮杂茚	$C_6H_4CHOHCONH$	149.14					180	195//	8.3	+碱液	6.6	+热水16.6、热乙醇10
1,2-二氮杂茚	C_6H_4CHNNH	118.13					148	27099	÷	++	++	++热水
1,3-二氮杂茚	C_6H_4NCHNH	118.13	无	晶			170	>360	÷	++	÷	+ 酸、碱液
七氯化茚	$C_{10}H_5Cl_7$	373.32	无	晶	樟脑味　毒	1580	95-6		÷÷	+	+	++苯
甲氧基-3-氧代氮杂茚	$C_6H_4NCOCH_3CO$	161.15					101-2		÷			+HCl、碱液
2-甲基-1,3-氧氮杂茚	$C_6H_4NCCH_3O$	133.14				1137^{0}		200-1	−	+	∞	
2-甲基-1,3-硫氮杂茚	$C_6H_4NCCH_3S$	149.20					12.4	238	−	+		+HCl
2-甲基夹二氮杂蒽	$CH_3C_5H_3N_2C_6H_4$	194.23					117	350/	÷*	+	+	+H_2SO_4、氯仿
四苯氧杂茂	$C_{28}H_{20}O$	372.44					175	220	−	0.59^{78}	1.92^{17}	
四氢化-1,4-二硫杂芑	$(SC_2H_4)_2$	120.22					111-2	199.5	−	+	+	++CS_2
四氮杂茚	$C_5H_3N_4$	119.11	无	晶	升华		216-7	//	++	+*	÷	①
夹二硫杂蒽	$(C_6H_4)_2S_2$	216.13				1706^{18}	173	365	−	0.25	+*	
夹氧杂蒽	$C_6H_4CH_2C_6H_4O$	182.21	白	晶	～		100.5	315	÷	÷	+	+H_2SO_4、苯
夹氧硫杂蒽	$C_6H_4OC_6H_4S$	200.24				1226^{0}	56-7	1863.1	−		16525	②
夹氮杂蒽	$C_6H_4CHC_6H_4N$	179.22					110-1	346	÷*	+	+	+CS_2
夹硫氮杂蒽	$C_6H_4SNHC_6H_4$	199.27	黄或灰绿	晶			185	371//	−	225	725	③
苯并二氢化氧杂芑	$C_6H_4CH_2CH_2CH_2O$	134.17				1059^{20}		21499.3	÷*	+	+	
9-苯基代(10)氮杂蒽	$C_6H_5 \cdot C_{13}H_8N$	255.30					181	403-4	−	+*	+	+苯
苯基-9-羟基夹氧杂蒽	$C_6H_5 \cdot C_{13}H_8OOH$	274.30					160	↑		+*	+	−粗汽油;÷乙酸;+苯
茚	C_9H_8	116.15	无	液	1.5773^{18}	997^{20}	−2.6	181-2	−	∞	∞	+CS_2、吡啶、乙酸、丙酮
α-氧代四氢化茚	$C_6H_4CH_2CH_2CO$	132.15				1079^{12}	41-2	243-5	÷	++	++	
β-氧代四氢化茚	$C_6H_4CH_2COCH_2$	132.15				1071^{17}	58-61	250/	−	++	++	

① 溶于甲苯；微溶于丙酮、氯仿和乙酸乙酯。

② 溶于苯 16525、丙酮 20025 和甲醇 725。

③ 溶于苯 325、丙酮 2725 和热乙酸；微溶于矿物油；不溶于氯仿。

续表

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
氧杂䓬	C_6H_4CHCHO	118.13	无	油	芳香 1.5690^{16}	1076^{15}	<−18	173-4	−	∞纯	∞	−碱液;∞苯
9-氮杂芴	$C_6H_4NHC_6H_4$	167.20	白	晶	弱碱性	1100^{18}	244.8	354.8	−	0.9214	÷	①
9-羟基夹氧杂蒽	$HOCH(C_6H_4)_2O$	198.21					122//		÷÷	+		+氯仿
2-羟基氮杂䓬	$HNCHCOHC_6H_4$	133.14					85	110	+	+	+	÷÷石油醚;+丙酮
2-羟基氮杂䓬	$HNCOCH_2C_6H_4$	133.14					120	2273.1	+*	+	+	+碱液
硝基间二氮杂䓬	$C_7H_5O_2N_3$	163.13	无	针			204-6		÷÷	+	÷÷	②
1,3-硫氮杂䓬	C_6H_4NCHS	135.18	微黄	液		>1000		230	÷	++		++CS_2
氯化䓬	$C_{10}H_6Cl_8$	409.80	无-淡黄	液	1.56~1.57	1610^{25}	$175^{0.3}$		−	÷	+	
2-氯-3-氧代氮杂䓬	$C_6H_4COCClN$	165.58					180		−	++	++	

① 溶于苯、氯仿，石油醚和热乙醇 3.88。

② 溶于酸和碱金属、碳酸盐；极微溶于苯、氯仿。

(11) 其他杂环化合物

名称	结构式分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
二苯并吡咯	$C_6H_4NHC_6H_4$	167.21	无	叶	1.58972^{66}	1100^{18}	245-7	354.8	−	0.914	3.130	①
1,3-二氧五环	$C_3H_6O_2$	74.08	无	液	1.3974^{20}	1060^{20}	−95	78	∞	+	+	+苯
1,3-二氧六环	$C_4H_8O_2$	88.10			(α)1.4165	1034	−42	107	∞			
1,4-二氧六环	$C_4H_8O_2$	88.10	无	液	易燃 1.4175^{20}	1033^{20}	11.8	101.1	∞	+	+	∞多数有机溶剂
2,6-二氨基嘌呤	$C_5H_6N_6$	150.11		晶			302					
2,6-二羟基嘌呤	$C_5H_4O_2$	152.12	淡黄	粉	升华		//>150		0.0240	0.3317		+甲酰胺、热甘油;++碱液
2,5-二甲基噻吩	C_6H_8S	112.18		液	1.5142	986^{20}	−62.6	137	−	+	+	
2,6-丁抱砜尿杂环	$C_5H_4O_2N_4$	152.11					//>150		0.2617	0.0317		+KOH
四氢噻吩	C_4H_8S	88.18	无	液	易燃	1000	−96.2	119	−	+	+	
四碘吡咯	C_4HI_4N	570.68	浅棕	晶粉	无臭 无味				÷	+	+	
2-甲基吲哚	C_9H_8N	131.18	白	针、片			61	271-2	÷*	++	++	
3-甲基吲哚	$CH_3C_8H_6N$	131.18	白	叶	粪臭		95	265.5^{102}	0.05	+	+	+热水、苯、氯仿
3-甲基噻吩	$CH_3C_4H_3S$	98.17	无	油	1.5204	1022^{20}	−70	115.4	−	∞	∞	∞CCl_4、苯、丙酮;+氯仿
鸟嘌呤	$C_5H_5N_5O$	151.13	白	正或晶粉			360//		−	÷	÷	+氨水苛性碱及稀矿酸
白蝶呤	$C_6H_5N_5O_3$	195.14	无	细晶								+碱呈蓝色荧光
吡咯	$(CHCH)_2NH$	67.09	无	液	氯仿味 1.5085	969^{20}	−24	130-1	6^{25}	++	++	②
吲哚	C_8H_7N	117.14	无	叶	粪臭 1.22^{12}	1220	52.5	253.5	+*	++	++	+粗汽油,液氨、苯;++甲苯

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
苯并噻吩	C_8H_6S	134.19	白	晶、片	1.6374^{37}	1165^{20}	32	221-2	−	++	++	③
2,3-苯噻吩	$C_{18}H_{12}$	228.28	橙红	叶		1350	341↑					−苯;+浓硫酸
氨基嘌呤	$C_5H_3N_4NH_2$	135.13	无	针	升华		360-5//		÷	÷	−	++热水、酸、碱;−氯仿
羟丙哌嗪	$C_{13}H_{20}N_2O_2$		白	固			98-100					
2-羟基吲哚	$C_6H_4CH_2CONH$	133.15	无	针/水			120	227^{10}	+*	+	+	+碱液
嘌呤	$C_5H_4N_4$	120.11			闪点 85	1610	214-7	230.8	40			
噻吩	$(CHCH)_2S$	84.13	无	液	苯味　1.5268^{25}	1057^{25}	−38.3	84.1	−	∞	∞	+硫酸;∞苯

① 溶于苯 5.350、丙酮 11.130、甲苯 3.180、石油醚、氯仿；微溶于乙酸。

② 溶于苯、丙酮和无机酸；不溶于稀碱液。

③ 溶于多数有机溶剂和浓硫酸。

表 16.1.9　有机金属化合物的一般物性总览

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
一丁基三氯化锡	$SnC_4H_9Cl_3$	282.18	淡黄-褐	液	中毒　1.523	1.693	−63	$93^{1.33}$				闪点 81℃
一丁基氧化锡	$SnC_4H_{10}O$	192.83	白	粉			//					
乙基钠	C_2H_5Na	52.06	白	固	易燃				//			−苯
乙硫醇汞	$Hg(C_2H_5S)_2$	322.85		叶/乙醇			76-7	//	÷÷	7*	6.7^{86}	+热乙醇 5.29
乙硫醇钠	NaC_2H_5S	84.12		晶/乙醇					++	++		//热水、热乙醇
乙醛化亚硫酸氢钠·1/2H_2O	$CH_3CHO·NaHSO_3·1/2H_2O$	157.13							+	−	−	//酸
乙醇钠	$NaOC_2H_5$	68.06	白-微黄	粉	～　1.386	868^{25}	260		//	+		闪点 15.6℃
乙醇铊	$TlOC_2H_5$	249.43		液	1.671	3493^{20}	−3	//130		÷	+	
乙醇铝	$Al(OC_2H_5)_3$	162.15	白	固		1142^{2}	150-60	320	//	÷÷	÷÷	÷÷二甲苯、氯苯
二乙基汞	$Hg(C_2H_5)_2$	258.71	无	液	1.5399^{23}	2466^{20}		159	−	÷	++	
二乙基锡	$(C_2H_5)_2Sn$	176.82				1558^{15}		//	−	+	+	
二乙基锌	$Zn(CH_2CH_3)_2$	123.50	无	液	蒜味　自燃	1207^{20}	−28	118	//	//	∞	∞石油醚、苯
二乙基镉	$Cd(C_2H_5)_2$	170.53				1653^{22}	−21	$64^{2.6}$				
二丁基乙酸锡	$SnC_{12}H_{24}O_4$	351.0	无	油	闪点>110 1.471	1320^{25}	7-10	$142\text{-}5^{1.33}$	−			+大部分有机溶剂
二异丁汞	$Hg[(CH_3)_2CHCH_2]_2$	314.84				1833^{15}		205-7	÷÷	+	+	
二甲二乙锡	$Sn(C_2H_5)_2(CH_3)_2$	206.89				1232^{19}	<−13	144-6	−	−	+	
二甲基锌	$Zn(CH_3)_2$	95.45	无	液		1386^{11}	−40	46	//	//		
二邻甲苯基汞	$Hg(CH_3C_6H_4)_2$	382.86					141	$219^{1.9}$			+*	

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二间甲苯基汞	$Hg(CH_3C_6H_4)_2$	382.86					102			÷	÷	÷氯仿
二甲基汞	$Hg(CH_3)_2$	230.66	无	液		2954^{22}		95-6	÷÷	++	++	
二甲基镉	$Cd(CH_3)_2$	142.48				1985^{17}	−45	105.5	−		∞	
二对甲苯基汞	$Hg(CH_3C_6H_4)_2$	382.86					238			÷*		$+CS_2$、热苯
二茂铁	$Fe(C_5H_5)_2$	186.03	橙	晶	樟脑味		173-4	249↑	−		+	+苯
二苯汞	$Hg(C_6H_5)_2$	354.80	白	针/苯		2318	121.8↑	$204^{1.3}$	−	÷*	÷	$+CS_2$、苯、氯仿
二苯锡	$Sn(C_6H_5)_2$	272.28					225.7					
二苯锌	$Zn(C_6H_5)_2$	219.59					105-6	280/			+	+苯
二氟化二乙锡	$SnF_2(C_2H_5)_2$	214.82					229			0.45^{31}		
二氯化二乙锡	$SnCl_2(C_2H_5)_2$	247.74					84-5	220	+			+HCl
二-α-萘汞	$Hg(C_{10}H_7)_2$	454.92				1944	243	//	−	÷*	÷	
十八酸锌	$Zn(C_{18}H_{35}O_2)_2$	632.30	白	粉			130	//	−	+	−	//酸
丁二酮二肟镍	$Ni(HC_4H_6N_2O_2)_2$	288.91	紫红	晶			↑250		−	+纯	+酸	−乙酸、NH_4OH
丁二酸铵	$(NH_4)_2C_4H_4O_4$	152.15	无	晶		1370			+			
丁基硫醇锡	$SnC_4H_{10}OS$	224.83	淡黄	油	透明液体							
三乙氧基铝	$Al(OCH_2CH_3)_3$	164.15		粉		1142	150-60	$200\text{-}5^{1.3}$	//	−	÷÷	
三乙铋	$Bi(C_2H_5)_3$	296.17	无	油		1820^{20}		107^{10}	−	++	++	
三乙铍	$Be(C_2H_5)_3$	67.14	无	液			−11～3	185-8	//	//		
三乙铝	$Al(C_2H_5)_3$	114.16	无	液	自燃 1.480^{6}	837	−52.5		炸//	×		×酸类、卤素、胺类
三乙锑	$Sb(C_2H_5)_3$	208.94				1324^{16}	−29	159.5	−	+	+	
三乙醇铝	$Al(OC_2H_5)_3$	162.15	白	粉		1142^{20}	150−60	200-5	//	−	÷÷	÷苯
三丁氧化锡	$[(C_4H_9)_3Sn]_2O$	595.89	无	液	1.8742			$220\text{-}30^{1.3}$	−	+	++	
三丁基氢化锡	$Sn\ C_{12}H_{28}$	291.06	无	液	透明 1.473	1082^{25}	<0	800.05	×			+大多数有机溶剂
三丁基氧化锡	$C_{24}H_{54}OSn_2$	596.10	微黄	液	高毒 1.486	1170	−45	1800.27	−			可与有机溶剂混溶
三丁基氯化锡	$C_{12}H_{27}SnCl$	325.49	无-淡黄	液	有毒 腐蚀1.4903	1225	−9	171-33.33	//热	+		庚烷、苯和甲苯
三丁醇铝	$Al(C_4H_9O)_3$	246.33	白	晶		1025	180↑					++有机溶剂
三甲铝	$Al(CH_3)_3$	72.07			1.432^{12}		0	130				
三甲基铟	$In(CH_3)_3$	159.93				1568	89.4		//	//	−	

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
三甲基锑	$Sb(CH_3)_3$	166.86				1523^{15}		80.6	÷	+	+	
三苯铋	$Bi(C_6H_5)_3$	440.30				1585^{20}	77-8	$242^{1.7}$	−	÷	+	++氯仿
三苯铝	$Al(C_6H_5)_3$	258.27					196-200		//			+苯
三苯锑	$Sb(C_6H_5)_3$	353.06				407	53	$290^{0.13}$		÷	++	+苯
三苯基氢氧化锡	$C_{18}H_{16}OSn$	367.02	无	晶			119.5		−			
四乙铅	$Pb(CH_2CH_3)_4$	323.42	无	油	剧毒　1.5198^{30}	1659^{18}	−136		−	∞	∞	+石油、苯
四乙锡	$Sn(C_2H_5)_4$	234.94				1187^{23}	−112	181	−	+	+	
四乙基锗	$Ge(C_2H_5)_4$	188.84	无	液		990^{24}	−90	163.5	−	+	+	
四丁基锡	$Sn(C_4H_9)_4$	347.16	微黄	油	1.4730	1057^{20}	−97	$145^{1.3}$	−			
四个环己锡	$Sn(C_6H_{11})_4$	451.31					263-4		−	÷	÷	
四甲铅	$Pb(CH_3)_4$	267.35	无	液	毒	1995	−27.5	110	−	∞	∞	
四甲基锡	$Sn(CH_3)_4$	178.84				1314		78	−	+	+	
四邻甲苯基铅	$Pb(C_6H_4CH_3)_4$	571.73					201.2					
四对甲苯基铅	$Pb(C_6H_4CH_3)_4$	571.73				1433^{20}	239-40					$+CS_2$、苯、氯仿
四邻甲苯基锡	$Sn(CH_3C_6H_4)_4$	483.21					158		−	−	+	
四对甲苯基锡	$Sn(CH_3C_6H_4)_4$	483.21					230-3		−	÷	÷	+苯
四正丙铅	$Pb(C_3H_7)_4$	379.56				1442^{20}		$126^{1.9}$				
四异丙铅	$Pb[CH(CH_3)_2]_4$	379.56				1458^{12}	−53.5	$133\text{-}8^{3.6}$				
四丙基锡	$Sn(CH_3CH_2CH_2)_4$	291.05				1106^{20}		222-5	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
四苯基铅	$Pb(C_6H_5)_4$	515.62				1530^{24}	229			÷	÷	
四苯基锡	$SnC_{24}H_{20}$	427.10	无	晶		1490^{0}	226	>420	−	÷		①
五氯酚钠	NaC_6OCl_5	288.32	微红	晶			>174		++			
六乙基二锡	$[Sn(C_2H_5)_3]_2$	411.76				1412^{0}		265-70	−	−		+苯
六乙基二铅	$Pb_2(C_2H_5)_6$	588.78				1471			//	−		
双乙酰丙酮基二水合钴	$Co(C_5H_7O_2)_2H_2O$	293.19	橙	针				÷		++		++甲醇
甲醇钠	$NaCH_3O$	54.03	白	粉			//300		//	+		
丙三醇钠	$NaC_3H_7O_3$	114.08	白	粉			//245		//	+	−	$-CS_2$
异丙醇铝	$Al[OCH(CH_3)_2]_3$	204.25	白	固	吸湿	1035	118	$145\text{-}50^{0.7}$		+		②
甘油一钠	$NaC_3H_7O_3$	114.08	无	固			//245		//	+	−	$-CS_2$
鸟嘌呤核苷·2水	$C_{12}H_{17}N_5O_5 \cdot 2H_2O$	329.30	白	针			237-40//		÷	−	−	③
苯酚铝	$Al(C_6H_5O)_3$	306.28	灰白			1230	//265		//	+		+乙醚、氯仿
苯基锂	C_6H_5Li	84.05	无	固							+醚类	−烃类

① 溶于 CCl_4、乙酸、甲苯、热苯和吡啶、氯仿；不溶于热水。
② 溶于苯、甲苯、异丙醇、氯仿和四氯化碳。
③ 溶于沸水、稀矿酸、稀碱液；−苯、氯仿。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
苯酚钠・3水	$NaC_6H_5O \cdot 3H_2O$	170.14	无	晶				//	23.8	7.4^{100}	0.5^{25}	$//CO_2$
苯酚钠	$NaC_6H_5O \cdot 2CeH_5OH$	304.32		晶					80^{25}			
氢氧化四乙铵	$(C_2H_5)_4NOH$	147.26	白	固			$+6H_2O$ 55	//	+			
氢氧化四甲铵・1水	$(CH_3)_4NOH \cdot H_2O$	109.17					//133					
氢氧化四甲铵・3水	$(CH_3)_4NOH \cdot 3H_2O$	145.19	无	晶			59-60		+	+	−	
氢氧化四甲铵・5水	$(CH_3)_4NOH \cdot 5H_2O$	181.23		针	～		62-3	//	15^{10}	∞^{63}	−	−氯仿
氧氯化铜	$C_{12}Cu_4H_6O_6$	445.00	绿-浅绿	粉					−	+酸	+氨水	−有机溶剂
氨基化锌	$Zn(NH_2)_2$	97.42	白	无		2130			//	−	−	
氨基化镉	$Cd(NH_2)_2$	144.45	白	粉		3050			//			
氨基锂	$LiNH_2$	22.96	白	立		1178^{18}	390±10	430	//		−纯	−苯、甲苯
氯化乙汞	C_2H_5HgCl	265.10	银虹	片		3480	192.5	↑40	−	÷	÷	++热乙醇
氯化乙基汞	C_2H_5HgCl	265.10	银红	片		3482	193	↑40	−	+*	÷	
氯化二乙基铝	$C_4H_{10}AlCl$	120.56	无	液	强腐蚀　易燃	958	−50	208	//			+二甲苯、汽油
氯化三乙锡	$SnCl(C_2H_5)_2$	241.34				1428^{8}	10	208-10	−	+	+	+苯、丙酮、氯仿
氯化甲汞	CH_3HgCl	251.00				4000		170	↑	+		
氯化四乙铵	$(C_2H_5)_4HCl$	165.71	无	晶	～	1081^{21}				++	++	÷苯；++丙酮、氯仿
氯化四乙铵・1水	$(C_2H_5)_4HCl \cdot H_2O$	224.77							++	÷		
氯化四乙铵・4水	$(C_2H_5)_4HCl \cdot 4H_2O$	237.74				1112^{25}	37.5		141^{25}			+氯仿 8.2^{25}
氯化四甲铵	$(CH_3)_4NCl$	109.60	无	晶	易挥发	1169	425//	↑>300	+	+*	−	−氯仿
氯化苯汞	$HgIClC_6H_5$	313.17	白	叶			251	↑	−	÷*	+	+吡啶、苯
氯化钙合四尿素	$CaCl_2 \cdot 4CO(NH_2)_2$	351.23					158-60					−甲醇
碘化三甲替苯铵	$(CH_3)_3C_6H_5NI$	263.12					229	↑	+	2^{8}		−氯仿
碘化四乙铵	$(C_2H_5)_4NI$	257.17	白-浅黄	晶		1559^{4}	>200		45^{25}	+	−	÷氯仿 1.6^{25}
碘化四甲铵	$(CH_3)_4NI$	201.06	淡黄	晶		1840	//230		÷	++纯	−	÷热乙醇 0.1；$+SO_2$；−氯仿
碘化甲汞	CH_3HgI	342.53						152	−	+	+	
碘化苯汞	$HgIC_6H_5$	404.60					266		−			+热苯、热氯仿
溴化四乙铵	$(C_2H_5)_4NBr$	210.16	白	晶	≈	1388^{25}			++	++		÷苯；++丙酮、氯仿
溴化四甲铵	$(CH_3)_4NBr$	154.06	白	晶	≈	1560	//>230	↑>360	55^{15}	÷纯	−	$+SO_2$
溴化苯汞	$HgBrC_6H_5$	357.60					276		−			+热苯
糖精钠・2水	$C_7H_4O_3NSNa \cdot 2H_2O$	241.20	白	晶、粉	甜度为蔗糖的300倍				83	2.2	÷	+甘油、丙酮；÷氯仿
糖精钠・3水	$C_7H_4NO_3SNa \cdot 3H_2O$	259.23	无	晶、粉	甜度为蔗糖的400～500倍	828	229		+++		÷	+甘油、丙酮；÷氯仿

表 16.1.10 指示剂及染料的一般物总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一品红・1水	$C_{20}H_{20}N_3Cl \cdot H_2O$	337.84	红	晶	金属光泽	1220	>200 //		0.3	+	—	+HCl
2,4-二溴代荧光黄	$C_{20}H_{10}O_5Br_2$	490.12	红	晶/乙醇			300		—	+*	÷÷	+乙酸
巴黎绿	$Cu(CH_3CO_2)_2 \cdot 3CuOAs_2O_3$	1013.83	深绿	粉	有　毒				—	—		//碱
甲基红	$HO_2CC_6H_4NNC_6H_4N(CH_3)_2$	269.29	深紫	晶(或红褐粉)			180-2		÷÷	+		+乙酸
间甲基红	$C_{15}H_{15}N_3O_2$	269.29	红棕	粉					—	+		
甲基橙	$(CH_3)_2N(C_6H_4N)_2SO_3Na$	327.33	橙黄	粉					0.2	—		
百里香酚蓝	$C_{27}H_{30}O_5S$	466.59	棕绿或红紫	晶			200-20//		—	+		
地衣紫	$C_{28}H_{24}O_7N_2$	500.49								+	—	—CS_2、苯、氯仿;+乙酸
刚果红	$(C_{10}H_5NH_2SO_3NaN_2C_6H_4)_2$	696.68	红						÷*		—	÷热碱
阴丹士林蓝	$C_{28}H_{14}N_2O_4$	442.41			蓝色膏状物或蓝黑色细小颗粒	1450-540	470//	↑	—	—	—	
还原大红 R	$C_{38}H_{22}N_2O_6$	602.59	暗红	粉					—			
还原红 5GK	$C_{28}H_{18}N_2O_4$	446.45	暗红	粉					—			+四氢萘、二甲苯
还原红 F3B	$C_{30}H_{16}N_4O_5$	512.47	暗红	粉								
还原红棕 5RF	$C_{43}H_{25}N_3O_7$	695.67	红酱	粉					—			
还原红青莲 RH	$C_{18}H_{10}Cl_2O_2S_2$	393.31	红青莲	粉					—			+二甲苯
还原枣红 2R	$C_{26}H_{12}N_5O_2$	412.40	紫红	粉					—	+邻氯苯酚		÷氯仿、吡啶、甲苯
还原艳桃红 R	$C_{18}H_{10}Cl_2O_2S_2$	393.31	桃红	粉					—			+夺甲苯、四氢萘
还原灰 BG	$C_{64}H_{34}N_4O_8$	986.98	灰黑	粉					—			
还原灰 3T	$C_{31}H_{16}N_2O_3$	464.47	黑褐	粉					—	—		÷二甲苯
还原灰 M	$C_{45}H_{19}N_3O_4$	665.65	灰黑	粉					—			÷邻-氯苯酚、吡啶
还原卡其 2G	$C_{70}H_{28}N_4O_{10}$	1084.99	黑	粉					—	—		
还原金黄 GK	$C_{24}H_{12}O_2$	332.35	黄	粉					—	÷	÷丙酮、苯、氯仿、邻氯苯酚	
还原金黄 RK	$C_{24}H_{12}Br_2O_2$	492.16	暗橙	粉					—	÷	+硝基苯、四氢萘、吡啶和甲苯	
还原金橙 3G	$C_{42}H_{23}N_3O_6$	665.65	黄棕	粉					—	—		÷四氢萘和二甲苯
还原金橙 G	$C_{30}H_{14}O_2$	406.43	黄棕	粉					—	÷		+四氢萘和二甲苯
还原绿 BB	$C_{28}H_{14}Cl_2N_4O_4$	541.34	黑	粉					—			
还原艳绿 FFB	$C_{36}H_{20}O_4$	516.54	深灰	粉	绿光泽				—			
还原艳绿 2G	$C_{37}H_{22}Br_2O_4$	690.38	深灰	粉	绿光泽				—			+邻氯苯酚、四氢萘

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
还原艳紫 2R	$C_{34}H_{16}Cl_2O_2$	526.05	蓝黑	粉					—	÷吡啶	÷甲苯	÷氯仿、邻氯苯酚;+苯
还原艳橙 GR	$C_{26}H_{12}N_4O_2$	412.40	橙红	粉					—	÷吡啶	—乙醇	÷氯仿、邻氯苯酚
还原艳橙 RK	$C_{22}H_8Br_2O_2$	464.11	橙红	粉					—	÷吡啶		÷邻氯苯酚
还原黄 G	$C_{28}H_{12}N_2O_2$	408.41	金黄	粉					—	÷吡啶		÷邻氯苯酚;+热硝基苯
还原黄 GCN	$C_{28}H_{14}N_2O_2S_2$	474.55	黄	粉					—			—乙醇
还原黄 7GK	$C_{22}H_{12}ClN_3O_2$	385.80	黄	粉					—			+四氢萘、二甲苯
还原黄 3RT	$C_{42}H_{18}N_2O_6$	646.60	红棕	粉					—	÷吡啶	—氯仿	①
还原深蓝 BO	$C_{34}H_{16}O_2$	456.49	蓝黑	粉					—	—乙醇		÷邻氯苯酚、丙酮、氯仿
还原蓝 BC	$C_{28}H_{12}Cl_2N_2O_4$	511.31	蓝	粉					—	÷吡啶		÷邻氯苯酚、氯仿
还原蓝 ER	$C_{44}H_{26}N_6O_7$	750.71	蓝	粉								
还原蓝 GCDN	$C_{28}H_{14}ClN_2O_4$	477.87	蓝	粉					—	÷氯仿		÷吡啶;+邻氯苯酚
还原蓝 RSN	$C_{28}H_{14}N_2O_4$	442.42	蓝	粉					—	÷氯仿		÷吡啶;+邻氯苯酚
还原棕 BR	$C_{42}H_{18}N_2O_6$	646.60	深棕	粉					—			÷热四氢萘、热二甲苯
还原棕 3GR	$C_{28}H_{13}ClN_2O_5$	476.87	深棕	粉					—			÷二甲苯
还原棕 R	$C_{42}H_{22}ClN_3O_6$	700.09	红棕	粉					—			÷二甲苯
还原棕 RRD	$C_{24}H_{12}O_2S_2$	396.48	红棕	粉					—	—乙醇		÷二甲苯
还原黑 BBN	$C_{34}H_{14}N_2O_6$	546.48	黑	粉					—	+甲苯	÷丙酮	÷氯仿、吡啶;+邻氯苯酚
还原直接黑 RB	$C_{126}H_{62}N_4O_9$	1775.86	黑	粉					—			
还原橄榄 3G	$C_{60}H_{31}N_3O_{10}$	953.90	黑	粉					—			
还原橄榄 R	$C_{42}H_{23}N_3O_6$	665.65	黑	粉					—	÷氯仿		÷吡啶;+邻氯苯酚
还原橄榄 T	$C_{46}H_{24}N_2O_5$	684.69	黑	粉	绿光泽				—			
还原橄榄绿 B	$C_{31}H_{15}NO_3$	449.46	墨绿	粉					—			
苯胺蓝	$C_{38}H_{32}N_3Cl$	566.15	蓝棕	晶					—	÷	—	
茜素红	$C_{14}H_{20}O_6Na$	307.31	橙黄	粉					+*	÷		÷苯、氯仿
茜素蓝	$C_6H_4(CO)_2C_9H_3N(OH)_2$	291.25	棕紫	针	光泽		270	↑	—	÷	÷	+酸、戊醇、冰乙酸、热苯
茜素紫	$C_{20}H_{12}O_7$	364.32	棕红	粉					÷	+	÷	—苯、氯仿;÷—醚
姜黄	$C_{21}H_{20}O_6$	368.37	橙黄	棱	粉末		183		—	+	÷÷	+碱、乙酸;++冰乙酸
盐酸亚甲蓝·3水	$C_{16}H_{18}N_3SCl\cdot 3H_2O$	373.89	深绿	晶			$-2H_2O$ 100	$-3H_2O$ 150	4	2	—	+氯仿
铁血红素	$C_{34}H_{33}O_5N_4Fe$	633.49					>200		—	—	—	—氯仿;+碱

① 不溶于酒精、丙酮；微。溶于邻氯苯酚。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
氧化苏木紫	$C_{16}H_{12}O_6$	300.27	橘红	晶			>200	//250	0.06^{20}	÷	0.013^{20}	①
酒磺	$C_{18}H_9O_9N_4S_2Na_3$	534.37	橙黄	粉					++	−		
荧光黄(素)	$C_{20}H_{12}O_5$	332.30	橙红	晶、粉			314-6		−	+沸	−	②
碱性亚甲蓝	$C_{16}H_{18}ON_3S$	301.40							++	++	−	
碱性品红·9水	$C_{25}H_{30}N_3Cl\cdot 9H_2O$	570.12					70-80-$8H_2O$		+	+		++氯仿
锌盐孔雀绿·2水	$3C_{23}H_{25}N_2ClZnCl_2\cdot 2H_2O$	1403.33					130		++	++		
酚红	$C_{19}H_{14}O_5S$	354.38	红	针/乙酸					0.08	0.3	−	+碱
氮杂萘蓝	$C_{29}H_{35}N_2I$	538.51					100	//>150	−	+*	−	+丙酮、氯仿
氯酚红	$C_{19}H_{12}ClO_5S$	423.30	黄棕(绿、红棕)				261-2		÷	+	−	③
溴酚红	$C_{19}H_{12}BrO_5S$	512.20	淡紫-红棕	晶					−	+	−	+碱溶液
溴酚蓝	$C_{19}H_{10}Br_4O_5S$	670.02	淡红、淡黄、淡棕				279//		÷	+	÷	+稀碱液、氨液
溴百里酚蓝	$C_{27}H_{28}Br_2O_5S$	624.28	无	晶					÷	+	+	④
酸性地衣红	$C_{28}H_8O_5I_4$	835.94							−	÷	−纯	−苯、氯仿
酸性曙红	$C_{20}H_8O_6Br_4$	647.93	无	晶/乙酸					−	+		÷热乙酸
靛白	$C_{16}H_{12}O_2N_2$	264.27	无-灰						−	+	+	+碱
靛红(1)	$C_6H_4COCOHN$	147.13	黄-红	单			200-1		+*	++*	÷	+碱
靛红(2)	$(NHC_6H_4COC)_2$	262.26					↑		−	÷		+乙酸
靛蓝(还原类)	$[C_6H_4(CO)(NH_4)C]_2$	262.26	深蓝	晶 粉末		1350	300↑	//390	−	−	−	⑤

① 溶于 NH_4OH；易溶于稀 NaOH；不溶于苯、氯仿。

② 溶于碱、热乙酸、稀酸；不溶于苯、氯仿。

③ 溶于氨水、碳酸盐溶液、稀苛性碱；不溶于苯。

④ 溶于苯、甲苯、二甲苯、甲醇和碱液；不溶于石油醚。

⑤ 溶于冰乙酸、热丙酮、热苯胺和热氯仿；不溶稀酸、碱。

表 16.1.11　药品的一般物性总览

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一～三画												
一〇五九	$C_8H_{19}O_3S_2P$	258.33	淡黄	油	1.490^{18}	1120^{2}		118^{1}				
一六〇五	$C_{10}H_{14}O_5NSP$	291.26	淡棕黄	油	1.537^{25}	1266	6.1	$166^{0.1}$	2.4	+	+	+苯
一溴樟脑	$C_8H_{14}COCHBr$	231.14	无	针或鳞	樟脑味	1449	74-6↑	274//	−	++	++	++氯仿

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乙拌磷	$C_8H_{19}O_2S_3P$	274.39	淡黄	油	1.535	1144	<−25	62^{0}	÷			
乙基谷硫磷	$C_{12}H_{16}O_3N_3S_2P$	345.37	无	针			53		÷÷	+	+	+苯
乙硫磷	$C_9H_{22}O_4S_4P_2$	384.46	无	油	1.548	1228		164^{0}	−			+苯
二甲硫吸磷	$C_6H_{15}O_2S_3P$	246.34	淡红	油	1.5515	1209	760		24			
二嗪农	$C_{12}H_{21}O_3N_2SP$	304.34	淡棕	油	1.4965^{23}	1115		1250.1	4.5	++		①
三九一一	$C_7H_{17}O_2S_3P$	260.36	淡黄	油	剧毒蒜臭味 1.5262^{25}	1167^{25}		1000	8			
三硫磷	$C_{17}H_{16}O_2S_3PCl$	408.92	淡琥珀	液	可燃高毒恶臭 1.594^{25}	1275^{25}		820	÷	+		+火油、二甲苯、丙酮
大黄素	$C_{15}H_7O_2(OH)_3$	270.23	橙黄				255-7		−	+	+	+乙酸、碱液、苯、氯仿
大蒜素	$C_3H_5SSO\ C_3H_5$	162.28	无	油	蒜味 1.561	1112^{25}			÷	+	+	
山道年	$C_{15}H_{18}O_3$	246.29	无	棱	苦味 毒	1187	169-70	↑	0.02^{18}	2.3^{22}	1.3^{18}	②
四画												
开蓬	$C_{10}O\ Cl_{10}$	490.64	黄白	固			350		÷	+		
无味合霉素	$C_{27}H_{42}O_6N_2Cl_2$	561.54	白	粉			86-92		−	+	+	+苯、氯仿
丰丙磷	$C_9H_{21}O_3PS_3$		无	液	遇明火高热可燃	1169.6	受热//					
丰索磷	$C_{11}H_{17}O_4PS_2$	308.35	浅黄	液	闪点 198.2	1310		404				
水杨硫磷	$C_8H_9O_3SP$	216.19	淡黄	晶			56		$5.8mg^{30}$	++		③
止血速	$C_{13}H_{16}O_3$	220.26	白	针粉					−			++苯、丙酮、氯仿
止血敏	$C_{10}H_{17}NO_5S$	263.31	白	晶粉			127～130		++	+	−	÷丙酮；−乙醚、氯仿
止咳酮	$C_{10}H_{13}KO_4S$	268.37	白	片晶						÷		÷丙酮
止痛灵	$C_9H_{11}NO_2$	165.19	白	晶粉			131～134		÷	++	÷	++氯仿、丙酮
禾草灵	$C_{16}H_{14}Cl_2O_4$	341.19	无	晶	无臭		39-41		+石油醚		++	÷丙酮和二甲苯
心复宁	$C_{14}H_{20}O_2N_2$	248.32	白	粉末			171～173		−	÷	++	
心得平	$C_{14}H_{23}O_3N$	237.35	白	晶粉			78～80		−	+		−碱溶液
心得宁	$C_{14}H_{22}O_3N_2$	266.34	白	粉末			139～142		÷	+		÷丙酮，++酸
心得安	$C_{16}H_{22}O_2NCl$	295.81	白	晶粉			161～165		+	÷		÷氯仿
心得舒	$C_{14}H_{22}O_2NCl$	295.81	白	粉末			106～111		++	++		+氯仿
心痛平	$C_{28}H_{34}O_5NCl$	500.04	无	针晶			145～147		÷	+		
心痛定	$C_{17}H_{18}O_6N$	332.34	黄	晶粉			172～174					
巴丹	$C_7H_{16}O_2N_3S_2Cl$	273.80	白	粉			184		+			÷苯
巴比妥	$C_8H_{12}O_3N_2$	184.18	白	针	微苦		189-91		+*	+	+	
双安妥明	$C_{23}H_{26}O_6Cl_2$	469.36	白	晶 粉		1242	48～52	553	−	++酸		闪点 178.3℃
双氢链霉素	$C_{42}H_{82}N_{14}O_{24}\cdot 3H_2SO_4$	1462.53	白	晶	稍苦				++	÷	−	
双香豆素	$C_{19}H_{12}O_6$	336.29					287-93		−	−	−	+碱液、吡啶；÷苯、氯仿
双硫磷	$C_{16}H_{20}O_6S_3P_2$	466.47	白	晶(或浅棕液)		1300^{25}	30.2		÷		+	+苯

① 与乙醇、丙酮、二甲苯可混溶，并溶于石油醚，易溶于苯++苯。

② 微溶于沸水（0.4），溶于氯仿、吡啶、丙酮、碱类、挥发油、脂肪油和乙醇（37^{80}）。

③ 与丙酮、苯、乙醇和乙醚等有机溶剂混溶，溶于环己烷、异丁基甲酮、甲苯和二甲苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
五画												
灭菌丹	$C_9H_4O_2NSCl_3$	296.56	白带微棕	晶			177		—	÷		
可拉明	$C_5H_4NCON(C_2H_5)_2$	196.24	无-淡黄	油	微苦 特臭	1062^{25}	24-6	298	∞	++	++	++丙酮、氯仿
可的松	$C_{21}H_{28}O_5$	360.46	白	晶、粉			220-4	//	0.028	+	÷	÷苯、氯仿;+丙酮
去甲肾上腺素	$(HO)_2C_6H_3CH(OH)CH_2NH_2$	169.18		细晶			216-8//		++			
去痛定	$C_{25}H_{36}N_2O_5S$	476.63	白	粉			125～130		÷	+		
卡那霉素·1水	$C_{18}H_{38}O_{11}N_4 \cdot H_2SO_4 \cdot H_2O$	486.51	淡黄	晶			>250//		+	—		—丙酮
四环素	$C_{22}H_{24}O_8N_2$	444.44	黄	晶			170-5//		÷	+		+丙酮
2,4,5,4′-四氯二苯砜	$C_{12}H_6O_2SCl_4$	356.05	白	晶		1515	148		—	÷		+苯
4,5,6,7-四氯苯酞	$C_8H_2O_2Cl_4$	271.92	白	晶			209.5		÷÷	÷		+苯 0.02
甲状腺素	$C_{15}H_{11}O_4I_4N$	776.88	白	针			231-3//		—	—	—	+碱、酸性乙醇
甲妥英	$C_6H_5C_6H_9O_2N_2$	218.25	白	晶	闪光		136-8		—	+	+	
甲基一〇五九	$C_6H_{15}O_3S_2P$	230.28	淡黄	油					+		+	
甲基一六〇五	$C_8H_{10}O_5NSP$	263.21	白	晶	(黄棕 油)	1358	35-6	$158^{0.2}$	÷			
甲基异一〇五九	$C_6H_{15}O_3S_2P$	230.28				1207		$102^{0.04}$	0.3			
甲基苯巴比妥	$C_{13}H_{14}N_2O_3$	246.26	白	晶	无味 微苦		176		÷	++		++热水、碱性溶液
甲胺磷	$C_2H_8O_2NSP$	141.12	白	晶	(黄 黏液)		43-4		++	++		÷苯
甲基硫砷	$C_3H_9S_3As_3$	366.04	黄白	晶			110		—			
甲硫咪唑	$C_4H_6SN_2$	114.15	白	晶			142	280	+	+	÷	
叶黄素	$C_{40}H_{56}O_2$	568.85	棕红				190-3		—	÷*	÷	+氯仿
叶绿素 a	$C_{55}H_{72}MgN_4O_5$	893.51	蓝黑	蜡						++	++	①
叶绿素 b	$C_{55}H_{70}MgN_4O_6$	907.50	蓝黑	蜡			86～92			++纯	++	÷石油醚、粗汽油、甲醇
叶绿素 c			微红	晶						+	—	+乙酸乙酯;—丙酮
叶绿素 d	$C_{54}H_{70}MgN_4O_8$	895.49	深绿	液					//	+		+油类
α-叶绿素	$C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$	893.48	浅黄	油	芳香 1.4595	850^{25}		$203^{1.3}$	—			∞有机溶剂

① 微溶于甲醇；易溶于苯、丙酮、氯仿、CS_2；不溶于石油醚。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
皮蝇磷	$C_8H_8Cl_3O_3PS$	321.55	白	晶粉		1527	35	344.7	0.004			++多数有机溶剂
乐杀螨	$C_{15}H_{18}N_2O_6$	322.31	白	晶粉	微芬芳	1230.7	68-9		—			+多种有机溶剂
乐果	$C_5H_{12}NO_3PS_2$	229.26	无	针		1281^{50}	51-2		0.25^{25}			+多数有机溶剂
头孢菌素-Ⅰ	$C_{16}H_{15}N_2NaO_6S_2$	418.42	白-微黄	晶粉	味苦 无臭				++	+甲醇	—	—丙酮、氯仿
头孢菌素-Ⅱ	$C_{19}H_{17}N_3O_4S_2$	415.49	白	晶粉	味苦				++	÷	—	+甲醇—乙醚、氯仿
头孢菌素-Ⅲ	$C_{18}H_{19}N_3O_6S$	405.42	白	晶粉					÷			—大部分有机溶剂
头孢菌素-Ⅳ	$C_{16}H_{18}N_3O_5S^{\cdot}$	364.40	类白	粉			180-5		—	+稀酸和稀碱溶液		—有机溶剂
头孢噻啶			白-无	晶粉	微臭,味苦				++	—		—氯仿
宁胃适			白	粉或晶粉	无臭味苦		223-7		÷	÷		—氯仿
汉肌松			白色	鳞晶	无臭味极苦		265.15	—氯仿	÷	÷	—	+甲醇,÷丙酮
必灭钩			白	晶			130		—			+丙酮
农馥香兰素			白	晶			85～86		—	+	+	+苯
对甲抑菌灵			白-浅黄	粉			95-7		0.4			
对草快			白	晶					++			÷低级醇,—烃类
对氨基苯磺酰胍	$C_7H_{10}N_4O_2S$	214.24	白	针或粉晶	无臭		189-92		÷	÷	—	①
对硫磷	$C_{10}H_{14}NO_5PS$	291.27					6	375	—	++	++	②
对溴磷	$C_{13}H_{10}BrCl_2O_2PS$	412.07	白	无定形固体		1530^{25}	70.2-6		—			++丙酮、苯、环己烷
发果	$C_7H_{16}NO_3PS_2$	257.31	无	晶		1151^{32}	28.5		0.25			与多数有机溶剂可混溶
发癣退			淡黄	片晶粉			106-13		—	÷	—	++氯仿
加兰他敏	$C_{17}H_{21}NO_3$	287.35	白	晶	无臭　味苦	1280	127-9		÷	+	÷	+丙酮、氯仿,÷苯
加压素	$C_{92}H_{130}N_{28}O_{24}S_4$	2140.45	类白	粉					+			
六画												
亚胺硫磷	$C_{11}H_{12}O_4NS_2P$	317.31	灰白	晶	刺激气味		72-7		0.0025^{25}	+	+苯	③
西维因	$C_{12}H_{11}O_2N$	201.23	白	晶	稳定(碱液中易//)	1232^{20}	142		0.004		+二甲基甲酰胺等多数极性有机溶剂	
西可巴比妥	$C_{12}H_{17}N_2NaO_3$	260.26	白	晶粉	味苦　无臭				++	+	—	

① 微溶于乙酸乙酯，易溶于冷碱溶液，不溶于苯、氯仿。

② 易溶于苯、丙酮、酯类；不溶于煤油、石油醚。

③ +丙酮、二氯甲烷、二甲苯和甲乙基酮。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
西玛津	$C_7H_{12}ClN_5$	201.26	白	晶			225-7		－			－石油醚，微溶于氯仿
西藏麝香	$C_{13}H_{18}N_2O_4$	266.29	淡黄	晶	浓郁麝香气		＞135					
地虫磷	$C_{10}H_{15}OPS_2$	246.33	淡黄	液		1160^{25}		130	－		与煤油、二甲苯等有机溶剂混溶	
地巴唑	$C_{14}H_{12}N_2$	208.26	白	晶粉	无臭，味苦咸		183-187		÷	＋＋		＋丙酮，＋＋热水
地可松	$C_8H_{10}N_3O_3S$	228.25	黄棕	粉					0.2520	＋	－	＋苯
地布卡因	$C_{20}H_{30}ClN_3O_2$	379.92	白	晶或晶粉			90-8					
地乐施	$C_{13}H_{16}N_2O_6$	296.28	淡黄	固			86-7		＜0.001		÷正己烷	＋＋丙酮和二甲苯
地茂散	$C_8H_8Cl_2O_2$	207.05	白	晶			133-5	268	0.000825			＋丙酮、二氯甲烷
地塞米松	$C_{21}H_{27}FO_5$	378.43	白	晶粉			225		－		＋	＋丙酮、氯仿
地霉素	$C_{22}H_{24}N_2O_9$	460.43	黄	晶粉			181-2		÷	＋		＋乙二醇和丙酮
合霉素	$NO_2C_6H_4C_5H_8O_3NCl_2$	323.13	白-淡黄	晶	苦味		149-53		÷			－石油醚、苯
安乃近·1水	$C_{13}H_{16}O_4N_3SNa \cdot H_2O$	351.35	白-微黄	晶					＋＋	÷	－	
安妥	$C_{10}H_7NHC(S)NH_2$	202.27	灰褐	晶、粉	毒		198		÷÷	＋沸	÷	＋碱液；÷丙酮、氯仿
安络血	$C_{10}H_9O_3N_4$	233.19	橘红	晶、粉			＜220		÷	÷	－	－氯仿
安替比林	$C_{11}H_{12}ON_2$	188.22	白或无	晶	微苦	1088^{113}	113	319^{23}	100	100	÷	
那可汀	$C_{22}H_{23}NO_7$	413.43	白	针	无味	1395	176		0.002^{25}	5.1^{25}	0.56^{25}	①
吗啡·1水	$C_{17}H_{19}O_3N \cdot H_2O$	303.35		棱		1317	254 //		0.02^{20}	÷	＋	
红汞·3水	$C_{20}H_7O_5BrNa_2HgOH \cdot 3H_2O$	804.72	绿	鳞					＋	0.02	－	－氯仿
七画												
芦丁	$C_{27}H_{30}O_{16}$	610.51	黄	针或晶粉			176-8		÷热	＋＋氢氧化钠溶液，＋甲醇、异丙醇或甘油		
苏达灭	$C_{11}H_{23}OSN$	217.32		液	芳香臭	941.7		138	－	可与煤油、二甲苯、甲基异丁酮互溶		
苏合香膏			黄-棕	稠					－	＋	＋	＋丙酮
苏拉灭	$C_{51}H_{34}N_6Na_6O_{21}S_6$	1397.17	白-淡红	粉	奶酪色无臭味咸				＋	÷	－	－氯仿、苯
苄氟噻嗪	$C_{16}H_{16}F_3N_3O_2S$	371.38	白	晶粉	无臭，无味		221-3		－	＋	÷	－氯仿，＋碱液，＋＋丙酮
抗菌剂401	$C_4H_{10}O_2S_2$	154.24	无	油		1104		67^0	//			
赤霉素	$C_{19}H_{24}O_6$	348.39	白	晶					－	＋		＋丙酮和酯类
辛硫磷	$C_{12}H_{15}O_3N_2SP$	298.29	黄	油		1176	3-4	102^0	÷÷			
谷硫磷	$C_{10}H_{12}O_3N_3S_2P$	317.31	白	晶		1440	73-4		÷			
利谷隆	$C_9H_{10}O_2N_2Cl_2$	249.10	白	晶			93-4		÷	＋＋		＋＋苯

① 溶于苯 3.8、丙酮 6.3、氯仿 13.4、冰乙酸 47.6 和甲苯 2.9（均 25℃时）。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
利血平	$C_{33}H_{41}N_2O_9$	609.69	白-淡黄	晶或粉	无臭无味		//267~273		—	÷	—	÷苯,丙酮,甲醇
利血生	$C_{15}H_{17}O_4NS$	307	白	晶					—	—		+碳酸钠
秀谷隆	$C_9H_{11}O_2N_2Br$	258.9	白	晶	无腐蚀性				—	+		++丙酮,氯仿
谷氨酸钠	$C_8H_5O_4NNa$	202	白	晶或粉					+	+		
呋喃西林	$O_2NC_4H_2OCHNNHCCNH_2$	198.14	柠檬黄	晶			238//		÷	÷	÷÷	
狄氏剂	$C_{12}H_6OCl$	201.63	白	晶		1750	175-6		—			+CCl_4、苯、丙酮
阿的平·2水	$C_{22}H_{30}ON_3Cl \cdot 2HCl \cdot 2H_2O$	496.90					100- H_2O			++*	+	
阿托品	$C_{17}H_{23}O_3N$	289.38	白	斜			115		0.13	++	++	+稀酸、甘油、苯、氯仿
阿斯匹灵	$CH_3CO_2C_6H_4CO_2H$	180.16	白	针,粉	无气味 微酸	1350	135-6		1.37	+	5^{20}	①
阿斯匹灵(可溶)	$(C_9H_7O_4)_2Ca \cdot 2H_2O$	434.40							16	1.4	—	
尿囊素	$C_4H_6O_3N_4$	158.12	白	晶粉	无嗅无味		235-6		0.7622	÷	÷	②
卵磷脂	$C_{42}H_{48}O_9PN$	778.08		蜡			150-200//		—	+*	+*	
八画												
苯巴比妥	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	232.24	白	晶粉	无臭微苦		175-8		÷			+热水和乙醇,++碱性液
苯巴比妥钠	$C_{12}H_{12}N_2NaO_3$	254.22	白	晶	苦				++	+	—	—三氯甲烷
苯甲酰氯	C_6H_5COCl	224.64	无	液	催泪	1215~84	−6	197			+	+二硫化碳
苯妥英钠	$C_{14}N_2H_{11}O_2Na$	262.25	白	粉	无臭味苦 ～		290～299		++	+	—	——氯仿
苯海拉明	$C_{17}H_{21}NO$	255.36	白	粉	无臭味苦		166～170		++	++	÷	÷苯;++丙酮
苯硫磷	$C_{14}H_{14}O_4NSP$	323.30	淡黄	晶	1.5928^{30}	1268^{25}	36		—			
苯腈磷	$C_{15}H_{14}SPO_2N$	303.27	白	晶			83					+—酮类、芳香族溶剂
茂果	$C_8H_{16}O_4NS_2P$	285.32	白	晶			63-4		0.5	++		
咖啡因(碱)	$C_8H_{10}O_2N_4 \cdot H_2O$	212.21	白	针	苦味	1230^{18}	237	↑178	2	2	0.3	+氯仿
咔唑	$(C_6H_4)_2NH$	167.20		叶			244.8	354.8	—	0.92^{14}	÷	
咔唑	$(C_6H_4)_2NH$	167.20	无、白	片	荧光	1001	245	355	—	0.92^{14}	÷	③
肾上腺素	$C_6H_3(OH)_2(CHOHCH_2NHCH_3)$	183.20	无或淡棕	粉	味苦		//207-11		0.027^{20}	÷÷	—	—氯仿;+酸、碱
美加明	$C_{11}H_{22}ClN'$	203.75	白	粉	无臭 稍苦				++	++		++甘油
美沙芬	$C_{18}H_{25}NO$	271.40	白	粉	无臭 味苦		124～126//		+	++		

① 溶于氯仿；微溶于苯；溶于并分解于碱金属氢氧化物及磷酸盐中。

② 溶于热水 3.3、热醇和稀氢氧化钠溶液，÷氯仿等有机溶剂。

③ 溶于氯仿、石油醚、冰乙酸、二硫化碳。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
美索卡因	$C_{15}H_{25}ClN_2O^{\cdot}$	284.82	白	针	无臭 味苦而麻		136～139		＋	＋热	÷	÷苯、氯仿
美散痛盐酸盐	$C_{21}H_{28}ClNO^{\cdot}$	345.91	无	粉、粉	无臭 味苦				＋	＋＋	÷	＋＋氯仿
美解眠	$C_8H_{13}NO_2$	155.19	白	片			127					
驱虫豆素	$C_{15}H_{12}O_3$	240.25					202-6			÷		－Na_2CO_3；＋H_2SO_4；÷苯
驱蛔药	$CH_3C_6H_6O_2CH(CH_2)_2$	168.25	无	液	① 1.4743[20]	997[20]	3.3	115[2]	－	＋	＋	＋戊烷、蓖麻油、苯
放线菌素C	$C_{64}H_{60}O_{16}N_{12}$	1253.27	红	晶			232～235		＋	＋	－	－苯
炎痛静	$C_{20}H_{27}N_2Cl$	366.35	白	粉			157～161		＋＋	＋＋	÷	＋＋氯仿
九画												
枯草隆	$C_{15}H_{15}N_2ClO_2$	290.75	白	晶			151-2			÷		÷苯；＋丙酮、氯仿
奎宁	$C_{20}H_{24}O_2N_2$	324.42	白	晶	极苦	1625	175	↑	0.1[100]	62[17]	3[20]	②
春雷霉素盐酸盐	$C_{14}H_{25}O_9N_3 \cdot H_2O \cdot HCl$	433.84	无	针、片			206-10		＋			
胡萝卜素(α)	$C_{40}H_{56}$	536.88	红	晶/石油醚		1000	187		－	÷	＋	③
胡萝卜素(β)	$C_{40}H_{56}$	536.88	红	晶/苯		1000	184		－	÷	＋	④
胡萝卜素(γ)	$C_{40}H_{56}$	536.88	红	棱			177-8		－			⑤
草达灭	$C_9H_{17}ONS$	187.30	无	液	1.5124[30]	1065		117[1]	÷			
草灭散	$(SCSOCH_3)_2$	214.05	黄	油		1394	22.5～23			＋		＋丙酮、苯、己烷
草必散	$(SCSOC_2H_5)_2$	202.17	黄	固	臭	1250	32		÷			＋丙酮、二甲苯
草达津	$C_9H_{16}N_5$	194.26		晶			100～101		÷			＋丙酮、苯、氯仿
草净津	$C_9H_3N_6Cl$	230.62	白	晶			166.8		÷			＋苯、氯仿
草乃敌	$C_{16}H_{17}ON$	239.32	白	晶			135		＋			＋丙酮、二甲苯
草不绿	$C_{14}H_{20}O_2NCl$	269.77					40～41		＋	＋		＋苯
草毒死	$C_8H_{12}ONCl$	173.64	琥珀	液				92		＋＋		＋＋二甲苯
草萘胺	$C_{17}H_{20}NO_2$	270.35	棕	固			69.5			＋		＋丙酮
毒虫畏	$C_{12}H_{14}PO_4Cl_3$	359.56	琥珀	液		1360[15.5]	－23～－19	167～170	÷	＋		＋丙酮、丙二醇、二甲苯

① 升温达250℃或遇有机酸时爆炸。

② 溶于CS_2、苯、甘油、氯仿、酸和碱；不溶于石油醚。

③ 溶于CS_2、苯；易溶于氯仿；不溶于酸类、碱类。

④ 溶于CS_2、氯仿；不溶于酸类、碱类。

⑤ 1g溶于12mL水、900mL乙醇及11mL沸乙醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
毒壤磷	$C_{13}H_{12}PO_2SCl_3$	333.60	琥珀	液		1365		108	0.05^{20}	+		+丙酮、芳香溶剂
哌啶	$C_5H_{11}N$	85.15	无	液	辛辣味 1.4534	862.2	−7	106	+	+	+	
哒嗪	$C_4H_3N_2$	97.08	无	液	$1.5231^{23.5}$	1107^{18}			+			+有机溶剂
哈拉腙	$C_7H_5N_4SO_2NCl_2$	278.06	白	粉	臭		195//		÷			+碱性溶液
胆汁色素	$C_{16}H_{10}O_4N_2$	294.27	棕	粉			183		÷÷	+	÷÷	++碱液
胆红素	$(C_{16}H_{18}O_3N_2)_2$	572.67	橙	粉			//变黑		−		÷÷	+碱液、苯、氯仿
胆绿素	$C_{32}H_{36}C_8N_4$	604.67	绿	粉					−	+	÷÷	+碱液、CS_2、苯；−氯仿
度米芬	$C_{22}H_{40}BrNO$	413.23	白-微黄	片晶	味苦 ～				++	++	−	++丙酮
洋地黄毒苷	$C_{41}H_{64}O_{13}$	764.96	白	粉	无臭无味		256～257		−	÷	÷	
穿心莲素	$C_{26}H_{40}O_8$	480.59	无	方	味极苦		226～230		÷	+	−	①
十画												
盐酸维生素 B_6	$C_8H_{11}O_3N\cdot HCl$	205.64		片/乙醇、丙酮			206-8	↑	22	1.1	÷÷	÷丙酮；−氯仿
盐酸二甲氨	$(CH_3)_2NH\cdot HCl$	81.55		针			171		369^{25}	+	−	+氯仿 25.2^{27}
盐酸苯海拉明	$C_{17}H_{23}Cl_2NO$	328.28	白	晶	无臭 味苦		166～70		+	+	÷	+氯仿、丙酮、÷苯
盐酸奎宁	$C_{20}H_{26}Cl_2N_2O_2$	397.34	无	针			158～60		+	+	−	+氯仿
盐酸氧氮芥	$C_5H_{12}Cl_3NO$	208.51	白	晶、粉	无臭 ～				+	+	−	+丙酮、−苯
盐酸普鲁卡因	$C_{13}H_{21}ClN_2O_2$	272.77	白	针、粉	无臭味极苦		153～7		+	+	−	÷氯仿
盐酸氮芥	$(ClCH_2CH_2)_2NCH_3\cdot HCl$	192.51					109～11		++	++		
盐酸氯丙嗪	$C_{17}H_{19}ClN_2S\cdot HCl$	355.32	白、微黄	粉	微臭味极苦		190～6		++	++	−	++氯仿−苯、乙醚
铃兰毒苷	$C_{29}H_{42}O_{10}$	550.64	白	粉	无臭 味极苦		235～41//		÷	+		+甲醇、丙酮
敌敌畏	$C_4H_7O_4Cl_2P$	220.98	无	油	1.4541	1420^{25}		74	1			
倍硫磷	$C_{10}H_{15}O_3S_2P$	278.32	无	液	1.5698	1250		87^{0}	÷	+		
十一画以上												
维生素 A_1	$C_{20}H_{30}O$	286.46	淡黄	棱/石油醚			63-4	$120^{0.7Pa}$	−	+纯	+	②
维生素 B_1	$C_{12}H_{17}N_4ClS\cdot HCl$	337.27		棱	～		252/		100	0.1	−	+甘油；−苯
维生素 B_2	$C_{17}H_{20}O_6N_4$	376.36	橙黄	针			286//		0.3^{25}	−纯	−	③

① 溶于甲醇、丙酮、吡啶、氯仿、冰乙酸。

② 溶于苯、氯仿、脂肪、油类；不溶于甘油。

③ 溶于吡啶、氮苯；不溶于苯、丙酮、氯仿；在碱液中分解。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
维生素 B_5	$C_9H_{17}O_5N$	219.23	无	针	微酸　～		236	↑	1.6	+	÷÷	①
维生素 B_6	$C_8H_{11}O_3N$	169.18	微黄	针/丙酮			160//	↑ //	++	+	+	+丙酮;÷氯仿
维生素 B_{12}	$C_{63}H_{88}CON_{14}O_{14}P$	1355.42	深红	晶	无味、吸湿		>300		+	+	−	−丙酮、氯仿
维生素 B_{17}(苦杏仁苷)	$C_{20}H_{27}O_{11}N$	457.42		针			214-6		8.5^{10}	0.11^{10}	÷÷	②
维生素 C	$C_5H_8O_6$	176.13	微黄	晶、粉			190-2		+	4	−	③
维生素 D_2	$C_{28}H_{44}O$	396.63	白	晶	无气味、无味		121		−	28^{26}	+	+氯仿、丙酮 25^{26}
维生素 D_3	$C_{27}H_{44}O$	384.62	无	晶	无气味		84-5		−	+	+	+植物油、丙酮、氯仿
维生素 E	$C_{28}H_{48}O_2$	416.70	淡黄	黏			−2.5	205(真空)	−	∞	∞	∞丙酮、氯仿
维生素 E	$C_{29}H_{50}O_2$	430.69	淡黄	黏	1.5045	950^{25}	3	350 //	−	++	++	++油脂类溶剂;丙酮、氯仿
维生素 H	$C_{10}H_{16}O_3N_2S$	244.31		针			230-2					+NaOH
维生素 K_1	$C_{11}H_8O_3$	188.20	黄	棱/乙醚、甲醇			173-4	↑	÷		+	+丙酮
维生素 K(2)	$C_{10}H_5(OCOCH_3)_2CH_3$	258.26	白-淡黄	晶	微醋味		112-4		−	÷	++*	
维生素 K_3	$C_{11}H_8O_2$	172.20	黄	针/乙醇			107		−	÷	+	+苯
维生素 K_3	$C_{11}H_9NaO_5S \cdot 3H_2O$	330.30	白	晶、粉	～				++	÷	−	−苯
维生素 K_3	(甲萘醌)	330.30	亮黄	晶	微辛辣				−	2.1		④
维生素 K_4	$C_{15}H_{14}O_4$	258.26	白	晶、粉					−	÷		+乙酚 30、沸醇 30
维生素 K_6	$C_{11}H_{12}N_2 \cdot 2HCl$	245.15		晶/稀盐酸			300 //		++			
维生素 M	$C_{18}H_{19}N_7O_6$	441.41	黄-橙	针			250 //		0.0016^{25}	÷	−	⑤
链霉素	$C_{21}H_{39}O_{12}N_7$	581.58	白	粉(三盐酸盐)					++			
氯化松节油	$C_{10}H_{11}Cl_7$	379.37	黄红	黏	1.579	1600			−			+苯
氯丹	$C_{10}H_6Cl_8$	409.78	黄棕	黏	1.56^{25}	1800		170	−		+	+苯
氯硫磷	$C_8H_9O_5NSClP$	297.65	黄褐	油	1.5661	1437	21	136^{0}	÷	+		+苯
雷米封	$C_5H_4CONHNH_2$	137.12	白	针	微苦		170-3		++	÷	−	−苯
碳氯灵	$C_9H_4OCl_8$	410.75	白	晶		1800	115		−	÷		++苯
滴滴涕	$C_{14}H_9Cl_5$	354.49	白	晶		1600	109		−			

① 溶于丙酮、氯仿、冰乙酸、乙酸乙酯；不溶于苯。

② 溶于热苯、氯仿、乙醇 978；限溶于沸水。

③ 溶于甘油 33.1；不溶于苯、石油醚和脂肪。

④ 溶于苯（12）、植物油（2.5）；微溶于 CCl_4 和氯仿。

⑤ 易溶于酚、酸、吡啶和碱液；不溶于苯、丙酮和氯仿。

表 16.1.12 糖类的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
八乙酸蔗糖	$C_{28}H_{38}O_{19}$	678.59	白	晶	苦味　吸湿	1260	79-84	285 //	÷			①
万年青糖	$C_5H_{11}O_4CHO$	164.16		针			144		++	÷÷		
D,L-山梨糖	$CH_2OH(CHOH)_3COCH_2OH$	180.16	白	斜	甜味	1654^{15}	165		55^{17}	÷	—	②
木糖	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.13	白	针	甜味	1525^{25}	144-5		117^{20}	÷÷	÷÷	+80%乙醇 6.2^{20}
D-木糖	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.13	白	针		1525	144～145		+	+热		
L-木糖	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.13		针或棱		1525	144		10	+热		
双香豆素	$C_{19}H_{12}O_6$	336.30	白	晶			287～293		—	—	—	+吡啶
双硫腙	$C_{13}H_{12}N_4S$	256.27	蓝黑	晶粉			165～169		—	+	+	
巴比妥	$C_6H_8O_3N_2$	156.14	白	针			188～192		+	+		
α-甘露糖(D)	$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	180.16	白	晶	甜带苦	1539^{20}	133 //		348^{17}	÷	—	÷甲醇;一苯
β-甘露糖(D)	$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	180.16	白	晶			132		++	÷	—	
甲基配四甲换葡萄糖	$(CH_3O)_5C_6H_7O$	250.29				1108^{20}		$148^{1.7}$	÷	+	÷	+氯仿
D-半乳糖	$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	180.16	无	棱、粉	甜味		(α)167(β)153-5		68.3^{25}	0.59^{38}	—	③
L-半乳糖	$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	180.16	白	晶			162-3		+	÷		
D-半乳糖苯脎	$C_8H_{18}N_2O_5$	222.24		针			160-2					
D-半乳糖脎	$C_{15}H_{22}N_4O_4$	322.36	黄	晶					—			
β-纤维二糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.30	无	针或粉			225//		++	÷	÷÷	一苯、丙酮
D-来苏糖	$C_5H_{10}O_5$	150.13	白	单、斜	味甜　～	1545^{20}	106-7		++	3^{17}		
D-苏阿糖	$C_4H_8O_4$	120.11		晶	味甜　～		126～132	164//	++	÷	—	
麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.30	白	晶	甜味	1540	(α)108(β)102		+++	÷	—	+吡啶
麦芽糖·1水	$C_{12}H_{22}O_{11}\cdot H_2O$	360.31	无	针		1540^{17}	160		108^{25}	÷÷	—	
阿拉伯糖(D,L)	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.13	白	晶	甜味	1585^{20}	159		16.9^{10}		—	+冷水 46^0;90%乙醇 0.5^9
α-阿拉伯糖(D,L)	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.13		正、棱		1585	159.5		46^0	0.5^9	—	
松二糖(土冉糖)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.36	白	粉	不吸湿		157 //		++	+		++甲醇
果糖	$CH_2OH(CHOH)_3COCH_2OH$	180.16	白	针或棱	很甜	1598	104 //	//	++	6.71^{18}	+	+甲醇、吡啶、丙酮
岩藻糖	$C_5H_{11}O_4CHO$	164.16		针			145		++	÷÷		

① 溶于苯、丙酮、乙酸、乙酸乙酯和二氯化乙烯。

② 不溶于苯、丙酮、氯仿、甲醇；微溶于异丙醇。

③ 溶于吡啶、氮苯；微溶于甲醇、甘油；不溶于苯。

续表

名　　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
乳糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.30	白	晶	甜味	1525	(α)223(β)252//		17	÷	—	—甲醇;+稀乙醇、吡啶;++热水
乳糖·1水	$C_{12}H_{22}O_{11}\cdot H_2O$	360.31	无	正		1525^{20}	202	//	17^{10}	—	—	+热水40;—氯仿
核糖	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150.14	白	晶	甜味　≈		(D)86-7	(D,L)83-4	++	+	—	+甲醇;—苯、丙酮、氯仿
菊糖·1水	$(C_6H_{10}O_5)_6\cdot H_2O$	990.86	白	晶、粉	无气味 无味	1400①	// 160		0.01^{0}	0.02^{16}	÷	+沸水37;÷苯、丙酮;//酸
海藻糖·2水	$C_{12}H_{22}O_{11}\cdot 2H_2O$	378.33	白	正 针/乙醇			97	$-2H_2O$ 130	+*	÷*	—	
D-脱氧核糖	$CH_2OH(CHOH)_2CH_2CHO$	134.10	白	晶			78-82		+			
棉籽糖	$C_{18}H_{32}O_{16}$	504.44	白	晶粉			118-9		+	÷÷		
棉籽糖·5水	$C_{18}H_{32}O_{16}\cdot 5H_2O$	594.52	白	针/水		1465^{0}	87②	//130	14.3^{20}	0.1^{20}		∞热水
蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342.30	无	单		1588^{15}	185-6//		179^{0}	0.9	—	÷甲醇,+沸水487
蕈糖	$C_{99}H_{20}O_7$	342.30			197°(c=mol/L H_2O)		203					
α-葡萄糖(L)	$C_5H_{11}O_5CHO$	180.16	白	正	甜味	1544^{25}	146//		82^{18}	÷	—	÷甲醇;+热乙醇、热、吡啶;—苯
β-葡萄糖·1(L)	$C_6H_{12}O_6\cdot H_2O$	198.17	白	晶		1562^{18}	150		154^{15}	4.9	—	÷甲醇;+热吡啶
β-葡萄糖·3水	$C_{14}H_{17}O_6N\cdot 3H_2O$	349.34	棕	正			57		++	÷÷	÷	
β-鼠李糖·1水	$CH_3(CHOH)CHO\cdot H_2O$	182.17	无	单、粉	无气味	1471^{20}	126		60.8^{21}	÷	—	+甲醇54

① 无水物的密度。

② 无水物的熔点为118℃。

表 16.1.13　聚合物的一般物性总览

名　　称	分　子　式	相对分子质量/×10³	密　度/(kg/m³)	熔点/℃	耐　物　性	溶　解　性	注
乙丁纤爱卓塑料(乙酸-醋酸纤维素与增塑剂的混料)					耐水、汽油、油类;不耐酸、碱	溶于丙酮、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯	遇 CCl_4、醇类、醚类溶胀;吸水率1.1%～2.2%
乙纤爱卓塑料(醋酸纤维素与增塑剂的混料)					耐水、盐类溶液、硫酸(3%～5%)、HCl(3%～5%)、石油产品、醚类;不耐稀硝酸、浓酸和碱	溶于丙酮、$CHCl_2$、乙酸乙酯	吸水率2%～2.6%
聚乙酸乙烯酯	$(CH_2CHOCOCH_3)_n$	10～150	1190	100-25(软点35～50)	耐汽油、油类;不耐酸、碱	溶于苯、丙酮、CH_2Cl_2、甲醇、吡啶、四氢呋喃、乙酸、环己酮、含水 C_3H_7OH;不溶于脂肪烃、乙二醇、甘油和水	170℃时分解,遇 CCl_4、醇类溶胀

续表

名　称	分　子　式	相对分子质量/$\times10^3$	密　度/(kg/m^3)	熔点/℃	耐　物　性	溶　解　性	注
聚乙烯(高压)	$(CH_2CH_2)_n$	18～35	920～930	105～110 120～130	耐水、HCl(36%)、H_2SO_4(≤80%)、HNO_3(10%)、NaOH(40%)；相对耐乙酸、油类；不耐汽油	溶于脂肪烃和芳烃(80℃)，烃类的氯类素衍生物；不溶于丙酮、二甲基替甲酰胺、乙醇、乙酸乙酯	遇苯、CCl_4、氯仿溶胀；可燃
聚乙烯(低压)	$(CH_2CH_2)_n$	70～800	940～960	120～130	耐水以及 H_2SO_4(30%)、HCl(36%)、HF、NaOH(40%)；相对耐HNO_3(10%)、乙酸、油类、汽油；不耐 HNO_3(50%)、HF(60℃)	溶于115℃脂肪烃、芳烃、烃类的氯素衍生物；不溶于丙酮、甘油、醇类	遇苯、CCl_4、氯仿膨胀；可燃
聚乙烯(中压)	$(CH_2CH_2)_n$	70～500	960～970	128～123			可燃
聚乙烯异丁醚	$[CH_2CHOCH_2CH(CH_3)_2]_n$	100～1000	910	65～70 (无定形) 165(晶体)	耐热稀酸		200～250℃时稳定
聚乙烯甲醚	$(CH_2CHOCH_3)_n$		1045	软点 55～70 (无规型) 软点 144 (等规型)		溶于冷水	
聚乙烯咔唑	$(CH_2CHN)_n$		1190～1200	软点 220	耐稀酸；加热时不耐硫酸、硝酸	溶于芳烃、四氢呋喃、烃类的氯素衍生物、酯类	310℃时分解
聚乙烯吡咯烷酮	$(CH_2CHNO)_n$	200	1190	软点 140～160 // 230～270	不耐酸、碱	溶于水、醇类、芳烃、酮类；不溶于脂肪烃、脂环烃、乙醚	吸湿
聚乙烯醇	$(CH_2CHOH)_n$	5～100	1200～1300	220～232 //	耐稀酸、碱、油类、汽油、煤油	加热时溶于水、乙二醇、甘油、*N*,*N*-二甲基甲酰胺、苯酚；不溶于烃类	
聚乙烯醇缩丁醛	$[(CH_2CHO)_2CHC_3H_7]_n$	聚合度 500～1600	1100			溶于酮类、酯类、烃类的氯素衍生物、乙酸、乙醇；不溶于汽油、煤油、乙醚	160℃分解；24h吸水率0.4%～3%
聚乙烯醇缩甲醛	$[(CH_2CH)_2O_2CH_2]_n$					溶于1,2-二氯乙烷、二噁烷、乙酸、氯仿、苯酚；不溶于烃类、醇类、醚类	
聚(乙烯+丙烯)	$(CH_2CH_2)_m(CH_2CHCH_3)_n$	80～500	930～945		加热时溶于脂肪烃和芳烃；不溶于丙酮、二甲替甲酰胺、乙醇、乙酸乙酯		耐龟裂

续表

名　称	分　子　式	相对分子质量 /×10³	密　度 /(kg/m³)	熔点 /℃	耐　物　性	溶　解　性	注
聚偏二氟乙烯(氟塑料-2)	$(CH_2CF_2)_n$	>100	1760	171～180	耐 H_2SO_4(98%,130℃)、HNO_3(55%)、HCl(35%)、HF、浓 NaOH、汽油、煤油、芳烃、烃类的氯素衍生物;耐紫外线照射和放射性照射	溶于 35～50℃二甲基替甲酰胺、二甲基替乙酰胺、二甲基亚砜;不溶于乙二醇、乙醇	约 340℃时分解;遇酮类、醚类溶胀;24h 吸水 0.04%;移出火焰后熄灭
聚偏二氯乙烯	$(CH_2CCl_2)_n$	10～100	1875[30]	软点 185～200 // 210～225 —HCl　180	耐酸、碱、烃类、醇类、醚类、酮类;相对耐 H_2SO_4(95%)、浓 NaOH、浓 NH_3	溶于三(N,N-二甲氨基)磷酸酯,加热时溶于 CCl_4、1,2,3,4-四氢化萘;微溶于氯仿、CS_2、苯;加热时微溶于二甲基替甲酰胺、环己酮、四氢呋喃、邻二氯苯	
偏二氯乙烯与丙烯腈(20%～40%)共聚物	$(CH_2\text{-}CCl_2)_m(CH_2CHCN)_n$			软点 130～140	耐 NaOH(40%)、HCl H_2SO_4(75%)	溶于甲基乙基甲酮、环己酮、乙酸乙酯、四氢呋喃;不溶于芳烃、醇类、烃类的氯素衍生物	
聚十二内酰胺(尼龙-12)	$[NH(CH_2)_{11}CO]_n$	15～35	1020	178～180	耐油类、稀酸	溶于浓硫酸、苯酚、氯化醇类、氟化醇类;不溶于 HCOOH	吸水率 1.7%,高度耐磨损
顺-1,4-聚丁二烯	$(CH_2CHCHCH_2)_n$	70～280	900～920	154		溶于脂肪烃、芳烃	大于 300℃时分解
反-1,4-聚丁二烯		100	930	145～148	耐乙酸、NH_3(30%),相对耐 HCl(31%);不耐 H_2SO_4(98%)、HNO_3(70%)	溶于芳烃、CCl_4;不溶于脂肪烃、丙酮	
1,2-聚丁二烯(等规聚丁二烯)			960	120～126		溶于芳烃;不溶于乙醇 、乙醚、丙酮	
1,3-丁二烯与 2-乙烯基吡啶和 4-乙烯基吡啶、2-甲基-5-乙烯基吡啶(30%)聚合物	$(CH_2CHCHCH_2)_m(CH_2CHNCH_2)_n$	液体 2～15 固体 50～150	920～980			溶于烃类	
异丁烯与异戊二烯(1%～5%)聚合物(丁基橡胶)	$[CH_2C(CH_3)_2]_m[CH_2C(CH_3)CHCH_2]_n$	300～700	920		耐氧、臭氧、微耐电离辐射	溶于脂肪烃和芳烃;不溶于二噁烷、乙醇、硝基苯、醚类、酯类和酮类	大于 120℃时分解透气性低

续表

名称	分子式	相对分子质量 /$\times 10^3$	密度 /(kg/m^3)	熔点 /℃	耐物性	溶解性	注
1,3-丁二烯与丙烯腈(17%～40%)的聚合物(丁腈共聚物)	$(CH_2CHCHCH_2)_m(CH_2CHCN)_n$	200～300	940～980		相对耐油类	溶于芳烃、丙酮	加热高于150℃时硬化
1,3-丁二烯与苯乙烯(10%～50%)的聚合物	$(CH_2CHCHCH_2)_m(CH_2CHC_6H_5)_n$	150～400	900～980		耐H_2SO_4、HCl;不耐汽油、油类	溶于芳烃	125℃时分解
聚异丁烯	$[CH_2C(CH_3)_2]_n$	15～225(相对分子质量<50000为液体)	910～930	软点100(相对分子质量≥70000)	耐水、H_2SO_4(98%)、HNO_3(50%)、HCl(37%)、乙酸、NaOH(40%);加热时不耐HNO_3	溶于烃类,烃类的氯素衍生物、乙醚、乙酸乙酯;微溶于C_4H_9OH;不溶于甲基乙基甲酮、乙醇、丙酮和乙酸	
聚顺丁烯二酸烃二醇酯聚反丁烯二酸烃二醇酯(不饱和聚酯)	$(COCHCHCOORO)_n$ R为$(CH_2)_2$、$(CH_2)_2O(CH_2)_2$、$CH_2CH(CH_3)$等	0.5～1.5	1100～1500	软点100～130		溶于烃类的氯素衍生物、单体	
三聚氰酰胺-甲醛树脂					耐丙酮、汽油、乙醇	未固化者溶于水;固化者吸水率0.2%～3%	
聚己二酰己二胺(尼龙-66)	$[NH(CH_2)_6NH\cdot CO(CH_2)_4CO]_n$	15～25	1140	264	耐H_2SO_4(10%)、HNO_3(10%)、NaOH(20%)、汽油、油类;不耐浓酸;加热时不耐稀酸	溶于H_2SO_4(98%)、HCl(37%)、HCOOH(85%)、苯酚(50%);加热时溶于乙酸;不溶于烃类、CCl_4、CH_2Cl_2、二甲基替甲酰胺、醇类、吡啶、氯仿、环己酮、酯类和酮类	在350℃时分解;饱和时吸水率9%～10%
聚己内酰胺(尼龙-6卡普隆)	$[NH(CH_2)_5CO]_n$	10～35	1130	225 软点210	耐碱、稀酸(HNO_3除外)、汽油、油类、脂类;不耐HNO_3、H_2O_2	溶于H_2SO_4(98%)、HCl(37%)、HCOOH(85%)、苯酚(90%),间甲酚;加热时溶于二甲基替甲酰胺、乙酸;不溶于苯、二噁烷、丙酮、CH_2Cl_2、CCl_4、吡啶、氯仿和环己酮	吸水率8%～12%
己内酰胺、己二胺和己二酸或癸二酸的聚合物				150～165		溶于醇类或醇类+水	

续表

名　　称	分　子　式	相对分子质量 /×10³	密　度 /(kg/m³)	熔点 /℃	耐　物　性	溶　解　性	注
聚3,3-双(氯甲基)环氧丙烷(戊基塑料)	$[CH_2C(CH_2Cl)_2CH_2O]_n$	70～200	1400	约185	20℃时耐 HNO_3(60%)盐类溶液、油类、煤油;105℃时耐 HNO_3(10%)、乙酸;120℃时耐 H_2SO_4(60%)、浓HCl、HF(30%),浓NaOH	110～120℃溶于二甲基替甲酰胺、二噁烷、氯苯、环己酮;20℃时不溶于芳烃、CCl_4、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、乙腈	移出火焰后熄灭
水合纤维素(再生纤维素)		聚合度 300～450	1520～1600		加热时耐稀酸,遇碱溶胀	溶于氨液、硫酸(70%)、HCl(37%);不溶于有机溶剂	175～205℃时分解
聚甲基丙烯酸丁酯	$(CH_2CCH_3CO_2C_4H_9)_n$	130	1055	// 200～250	耐水、碱、稀酸(HF除外);不耐浓硫酸、硝酸	溶于芳烃、丙酮、烃类的氯素衍生物、乙酸乙酯	
聚甲基丙烯酸甲酯	$[CH_2C(CH)_3CO_2CH_3]_n$	<1000	1190	软点120	耐稀酸、碱,耐大气;可透过可见光和紫外线	溶于芳烃、烃类的氯素衍生物、乙酸、HCOOH、酯类、酮类;不溶于水、脂肪烃、醇类、醚类	高于200℃时解聚
聚4-甲基-1-戊烯	$[(CH_2CH)_2(CH_3)_2]_n$		830	230～240	耐水、浓硫酸、HCl、乙酸、稀硝酸和碱、油类、醇类、苯酚、邻苯二甲酸二烷基酯;不耐芳烃、CCl_4、乙酸烷基酯		大于280℃时分解
甲醛与环氧乙烷或二氧戊环(2%～3%)的聚合物				166～171 软点100			
聚有机硅氧烷					耐稀酸、碱、乙二醇;不耐浓碱、浓硫酸、NH_3(10%)	溶于脂肪烃和芳烃、烃类的氯素衍生物、酮类、醚类;微溶于低级醇	320～330℃时分解,吸水率1%～3%
丙烯腈与甲基丙烯酸甲酯(50%)聚合物	$(CH_2CHCN)_m(CH_2CCH_3CO_2CH_3)_n$				耐芳烃、石油产品、耐大气		嵌段共聚物遇苯溶胀
丙烯腈与氯乙烯(20%～60%)的共聚物	$(CH_2CHCl)_m(CH_2CHCN)_n$		1200～1350	软点 120～135	耐浓酸、氧化剂;加热时耐碱液、酸(中浓度)	溶于丙酮;加热时溶于二甲基替甲酰胺、吡啶、环己酮	遇1,2-二氯乙烷、甲基乙基甲酮溶胀;微可燃
聚丙烯(80%～95%等规型)		80～200	900～910	160～170	耐水、硫酸(98%)、HCl(37%)、乙酸、NaOH(40%)、油类;不耐硝酸(50%)	高于100℃时溶于苯、甲苯;不溶于二甲基替甲酰胺、乙醇	遇苯、汽油、丙酮时溶胀;可燃

续表

名称	分子式	相对分子质量/×10^3	密度/(kg/m^3)	熔点/℃	耐物性	溶解性	注
聚丙烯腈	$(CH_2CHCN)_n$	40～70	1140～1150	软点并分解 220～230	不耐硫酸、硝酸	溶于 N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砜、二甲基替乙酰胺、环丁砜、LiCl、NaSCN、$Ca(SCN)_2$、$ZnCl_2+CaCl_2$ 溶液;不溶于丙酮、乙醇、乙酸乙酯	吸水率 1%～2% 可燃
聚丙烯酰胺	$(CH_2CHCONH_2)_n$	1000				溶于水、乙酸、甘油;不溶于烃类、丙酮、乙醇	在 100℃时分解;遇二甲基亚砜溶胀
丙烯酸丁酯聚合物		700～1700	1020～1050		耐氧化剂;不耐醇类、二醇类	溶于烃类	
聚丙烯酸甲酯	$(CH_2CHCO_2CH_3)_n$	0.1～100	1070^{25}			溶于芳烃、烃类的氯素衍生物、酮类、酯类;不溶于水	在 200℃时分解
聚丙烯酸酯(未固化)		0.3～5	1080～1300	液体		溶于丙酮、芳烃、1,2-二氯乙烷、乙醇、乙醚;不溶于水	
聚异戊二烯(顺-1,4-聚异戊二烯)	$[CH_2C(CH_3)CHCH_2]_n$	1000			不耐浓酸、浓碱	溶于 CS_2、芳烃、CCl_4、氯仿;不溶于醇类、酮类	溶于芳烃、丙酮、烃类的氯素衍生物、乙酸乙酯
乙基纤维素(纤维素乙醚)	$[C_6H_7O_2(OH)_{3x}(OC_2H_5)_x]_n$ $x=2.2～2.6$		1090～1170	软点 140～170	耐稀酸、浓碱	溶于二噁烷、CH_2Cl_2、二甲基替甲酰胺、乙醇、CH_2Cl_2+甲醇(4∶1)、氯仿;不溶于脂肪烃、甘油、乙醚、石油产品。不溶于水、乙醇、乙醚;溶于氢氧化铜氨溶液	240℃时分解,燃点 330～360℃,吸水率 1.4%～1.7%(24h 相对湿度 50%)
高取代羟乙基纤维素	$\{C_6H_7O_2(OH)_{3-x}[(OCH_2CH_2)_yOH]_x\}_n$ (28%～40%环氧乙烷 $x=0.85～1.2$, $y=1.5～3$)		1340	软点 135～140	耐油类、酯类	溶于水、二甲基亚砜、HCOOH(90%)、乙醇+水;不溶于烃类、烃类的氯素衍生物	250℃时分解
低取代羟乙基纤维素	$\{C_6H_7O_2(OH)_{3-x}[(OCH_2CH_2)_yOH]_x\}_n$ (7%～9%环氧乙烷 $x=0.2～0.3$, $y=1.25～1.3$)		1490^{25}			溶于 NaOH(2%～10%)、尿素(40%)	
纤维素	$(C_6H_{11}O_5)_n$	$(162.14)_n$	1300～1400			不溶于水、乙醇、乙醚;溶于氢氧化铜氨溶液	

续表

名称		分子式	相对分子质量 /×10³	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	耐物性	溶解性	注
硝酸纤维素	低取代纤维素硝酸酯	$[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(ONO_2)_x]_n$ 0.5%～2%N 10%～10.5%N，x=1.6～1.8	38～500				溶于 NaOH(6%) 溶于乙醇、乙醇＋甲苯	
	胶棉	10.7%～12.2%N　x=2～2.5		1580～1650		不耐酸、碱	溶于丙酮、乙酸丁酯、二噁烷、甲醇、硝基苯、乙酸、环己酮、乙酸乙酯、乙醇和乙醚混合物(20%～80%)；不溶于水、CCl_4、油类、烃类	90～140℃分解
	火棉	12.2%～13.5%N　x>2.5					溶于丙酮、环己酮，不溶于甲醇、酯类	可燃，易着火
乙酸丁酸纤维素		$[C_6H_7O_2(OH)_{3-x-y}(OCOCH_3)_x(OCOC_3H_7)_y]_n$ (10.6%～51.6%CH_3CO 基 10.2%～58.4% C_3H_7CO 基)		1170～1250	165～210	耐水、CCl_4、汽油、油类	溶于丙酮、苯、CH_2Cl_2、1，2-二氯乙烷、三氯乙烯、环己酮、乙酸、乙酸乙酯	难着火，微可燃
醋酸纤维素		$[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OCOCH_3)_x]_n$	聚合度 200～500			耐水、乙酸(10%)、汽油、油类；不耐 NaOH(10%)、Na_2CO_3、HCl、HNO_3、H_2SO_4		230℃时分解，难着火
	二醋酸纤维素	x=2.4～2.6 (53.5%～56%CH_3CO 基)		1320			溶于丙酮、二噁烷、乙酸乙酯；不溶于烃类	
	三醋酸纤维素	x=2.9～3 (61.5%～62.5%CH_3CO 基)		1280			溶于 CH_2Cl_2、1，2-二氯乙烷、HCOOH、吡啶、乙酸、氯仿、CH_2Cl_2(或 1，2-二氯乙烷)＋乙醇(或甲醇)(9：1)；不溶于烃类	
聚芳酯(多元酚与芳二酸的聚酯)			20～100		软点 275～350	耐水、浓盐酸、硝酸、乙酸、NaOH(20%)、汽油、油类；不耐浓硫酸、NaOH/(40%)、NH_3(27%)；耐紫外线照射	溶于 $C_2H_2Cl_4$、CH_2Cl_2、二噁烷；微溶于、N，N-二甲基甲酰胺、氯仿；不溶于 C_7H_{16}、CCl_4、甲基乙基甲酮、乙醇	可燃，移出火焰即熄灭
呋喃树脂(亚糠基丙酮和二亚糠基丙酮等固化物)						耐酸、碱、芳烃、脂肪烃、酮类、醇类、酯类、油类；不耐硝酸硫酸(70%)、H_2O_2		

续表

名称	分子式	相对分子质量/×10³	密度/(kg/m³)	熔点/℃	耐物性	溶解性	注
尿素甲醛树脂					固化者耐稀酸、碱、丙酮、苯、乙醇、汽油、油类、煤油；不耐浓碱	未固化者溶于水、醇类	吸水率2%
聚环氧乙烷(聚氧化乙烯)	$(CH_2CH_2O)_n$	低分子40(聚乙二醇)	1120～1200			溶于水、有机溶剂；不溶于脂肪烃	液体
		高分子500～10000		≈60		溶于水、CH_2Cl_2、三氯乙烯、CCl_4、乙腈；加热时溶于苯、甲醇、酮类；不溶于脂肪烃、甘油、二醇类	
聚环氧丙烷(聚甲基环氧乙烷)		0.15～4(聚丙二醇)	990～1020	$t_{玻}=-60$～-70		溶于芳烃、烃类的氯素衍生物、酮类；低分子量者溶于水	液体
环氧树脂	未固化者	0.4～8	1000～1200	软点20～150			
	固化者				耐无机酸、碱、汽油、油类；不耐有机酸、酮类、烃类的氯素衍生物	溶于CH_2Cl_2＋乙醇＋乙酸(90∶5∶5)、环己酮＋乙酸(1∶1)、酚类、N,N-二甲基甲酰胺	24h吸水率0.08%～0.15%
苯乙烯与甲基丙烯酸甲酯的聚合物	$(CH_2CHC_6H_5)_m(CH_2CCH_3CO_2CH_3)_n$				耐无汽油、油类	溶于苯、CH_2Cl_2、1,2-二氯乙烷	
苯乙烯与甲基丙烯酸甲酯和丙烯腈聚合物	$(CH_2CHC_6H_5)_m(CH_2CCH_3CO_2CH_3)_n(CH_2CHCN)_p$				耐水、汽油、油类，耐大气		
甲基苯乙烯与苯乙烯的聚合物	$(CH_2CHC_6H_5)_m(CH_2CCH_3C_6H_5)_n$		1060～1070		耐水、酸、NaOH、油类，相当耐硝酸(65%)、乙酸	溶于芳烃、烃类的氯素衍生物；不溶于脂肪烃、低级醇、醚类	遇汽油、煤油溶胀
苯乙烯与丙烯腈的聚合物	$(CH_2CHC_6H_5)_m(CH_2CHCN)_n$				耐NaOH、甘油、油类；相当耐汽油、煤油、CCl_4；不耐乙酸	溶于芳烃、烃类的氯素衍生物	遇HCOOH溶胀

续表

名称	分子式	相对分子质量/$\times10^3$	密度/(kg/m^3)	熔点/℃	耐物性	溶解性	注
苯乙烯与丙烯腈和1,3-丁二烯的聚合物(ABS塑料)					耐水、NaOH(20%)、油类、汽水、乙醇、甘油;不耐甲苯、乙酸乙酯		
苯乙烯与橡胶(20%～30%)的聚合物			1050～1070		耐水、盐类溶液;不耐氧化剂、汽油、煤油、乙醇、酮类、高级醇	溶于芳烃、烃类的氯素衍生物	耐热性和耐光性低
聚苯乙烯	$(CH_2CHC_6H_5)_n$	50～200	1050～1070	$T_{玻}=80～82$	耐水、HCl(36%)、NaOH(35%)、HCOOH(90%)、H_2SO_4(10%)、乙酸(10%)、油类;相对耐H_2SO_4(98%);不耐乙酸、硝酸(65%)	溶于CS_2、甲苯、CCl_4、吡啶、氯仿、酯类;不溶于脂肪烃、乙酸、低级醇、醚类、苯酚	高于220℃时解聚,24h吸水率0.02%,遇汽油、煤油溶胀、易碎、可燃
聚对苯二甲酸乙二酯	$(OCH_2CH_2OCOCO)_n$	20～30	1330(无定型) 1450(晶体)	265	耐稀碱、浓盐酸、油类、脂类;不耐浓碱、浓NH_3和硫酸、硝酸	溶于CF_3COOH、硫酸(98%),加热时溶于二甲基替甲酰胺,微溶于环己酮;不溶于丙酮、苯、二噁烷、乙酸、乙酸乙酯	
聚苯二酰苯二胺(菲尼隆)	$(NHNHCOCO)_n$	熔点:间位及异构体430℃ 对位及异构体600℃ 邻位及异构体185℃			耐稀酸和碱、汽油、油类;不耐硫酸(70%)、硝酸(57%)	不溶于烃类	
聚苯并咪唑					耐硫酸(70%)、NaOH(25%);不耐浓硫酸	溶于二甲基替甲酰胺、二甲基亚砜、二甲基替乙酰胺、HCOOH	500～600℃分解;不可燃
聚庚酰胺(尼龙-7)	$[NH(CH_2)_6CO]_n$		1130	223			
聚三氟氯乙烯 氟塑料-3	$(CF_2CFCl)_n$		2080～2160	208～210	耐水、碱、酸、氧化剂;不耐发烟硫酸(100%)	120～130℃时溶于甲苯、二甲苯、均三甲苯	大于320℃时分解;遇二甲苯、三氟乙烯、乙醚溶胀
聚三氟氯乙烯 氟塑料-30	$(CF_2CFCl)_n$					沸腾时溶于二甲基替甲酰胺+氢化萘、环己酮	遇苯、丙酮、CCl_4、乙酸乙酯溶胀
聚三氟氯乙烯 氟塑料-32	$(CF_2CFCl)_n$					溶于四氢呋喃、氟里昂-113、酮类、酯类	

续表

名称		分子式	相对分子质量/×10^3	密度/(kg/m^3)	熔点/℃	耐物性	溶解性	注
聚四氟乙烯	氟塑料-4	$(CF_2CF_2)_n$	500～2000	2120～2280	327	耐水、酸、碱、氧化剂、溶剂和大气		415℃时分解；遇液态碳氟化合(>327℃时)、氟里昂时溶胀，不燃烧
	氟塑料-40	$(CF_2CF_2)_n$				耐辐射		
	氟塑料-42	$(CF_2CF_2)_n$				耐辐射和紫外线照射	溶于丙酮；50℃时溶于酯类、二甲基替甲酰胺	
	氟塑料-4HA	$(CF_2CF_2)_n$					溶于丙酮、酮类	遇乙酸、乙醚溶胀
聚癸二酰己二胺(尼龙-610)		$[NH(CH_2)_6NHCO(CH_2)_8CO]_n$	20	1090～1110	213～220	耐硫酸(10%)、硝酸(10%)、浓碱、汽油、油类	溶于浓硫酸、HCOOH、乙酸、苯酚；不溶于 CCl_4、烃类、醇类、酮类	最大吸水率 3.5%
聚氧化甲烯(聚甲醛)		$(CH_2O)_n$	30～120	1410	173～178	耐水、硫酸(10%)、乙酸(10%)、KOH(20%)、H_2O_2(30%)、油类、汽油；相对耐二噁烷、甲基乙基甲酮、四氢呋喃、三氯乙烯、乙酸(80%)；不耐硝酸(10%)、CH_2Cl_2、H_2SO_4(80%)、HCl(10%)、苯酚	缓溶于冷水、易溶于热水；在100～180℃时溶于烃类的氯素衍生物、苯酚 能溶于苛性碱及碱金属碳酸盐溶液 不溶于醇和醚；高度聚合物不溶于水	可燃
聚氧化甲烯(多聚甲醛)		$(CH_2O)_x$	低分子 3～6 高分子>30				不溶于一般溶剂；遇酸的水溶液或碱的水溶液时分解	
聚氨基十一酰胺(尼龙-11)		$[NH(CH_2)_{10}CO]_n$		1100	185			吸水率 1.6%
聚氨基甲酸酯(聚氨酯)		$[CONHRNHCOOR'O]_n$	10		$R=R'=(CH_2)_4$时 $t_{熔}=193$ $R=(CH_2)_6$ $R'=(CH_2)_4$时 $T_{熔}=184$	耐稀酸、脂肪烃，耐大气		耐磨损

续表

名称		分子式	相对分子质量 /×10^3	密度 /(kg/m^3)	熔点 /℃	耐物性	溶解性	注
酚醛树脂	热塑性酚醛树脂		0.6～1		70～80		溶于苯、二噁烷、乙醇	
	可熔性酚醛树脂		0.7～1	1250～1270	60～90		溶于乙醇、丙酮	
	不熔性酚醛树脂			1200～1300	不熔	耐汽油、油类、有机溶剂；不耐酸、碱、氧化剂		>280℃时分解，600～650℃时燃烧，移出火焰时熄灭
淀粉	淀粉	$(C_6H_{10}O_5)_n$	(162.14)	1500^{21}	//		不溶于冷水、乙醇、乙醚	
	生粉(原粉)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	(162.14)		240		溶于水、不溶于乙醇、乙醚	
	土木香粉(菊粉)	$(C_6H_{10}O_5)_6 \cdot H_2O$	990.88	1400(无水)	//160		溶于水 0.01^0，乙醇 0.02^{16}	
	地衣淀粉(地衣聚糖)	$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(162.14)_n$				溶于热水、盐酸，不溶于乙醚	
聚硫橡胶			1～7.5	1270～1310(液态) 1250～1600(固态)		耐汽油、油类	溶于苯、甲苯、二噁烷，1,2-二氯乙烷、苯酚；微溶于丙酮、甲基乙基甲酮、乙酸乙酯、CCl_4；不溶于水、脂肪烃、醇类	
多聚氰		$(NCCN)_n$	$(52.04)_n$			860℃时转化成$(CN)_2$	不溶于水、乙醇，微溶于碱液	
聚氯乙烯		$(CH_2CHCl)_n$	6～150	1350～1430		耐水、硫酸(90%)、硝酸(50%)、HCl(37%)、HF(40%)、乙酸(80%)、HCOOH、NaOH(60%)、油类、汽油、煤油、H_2O_2(30%)氧化剂；相对耐硫酸(90%，60℃时)、CS_2、CCl_4；不耐 CH_2Cl_2、$CHCl_3$、三氯乙烯、二噁烷、发烟硫酸	溶于二甲基替甲酰胺，1,2-二氯乙烷、四氢呋喃、环己酮、硝基苯；微溶于苯、丙酮；不溶于脂肪烃、甘油、乙醇、乙酸乙酯。低分子的还溶于烃类的氯素衍生物、酮类、酯类；高分子的还溶于二甲基替乙酰胺、1,2-二氯乙烷、二噁烷、四氢呋喃、酮类	110～120℃分解；吸水率0.4%～0.6%；可燃
过氯乙烯树脂		$(CH_2CHCl)_m(CHClCHCl)_n$	40～80	1400～1600		耐硫酸、HCl、硝酸、乙酸、氧化剂	溶于芳烃、CH_2Cl_2、1,2-二氯乙烷、丙酮、乙酸乙酯、N,N-二甲基甲酰胺、氯仿、环己酮；不溶于脂肪烃、乙酮	130～145℃时分解；遇苯、CCl_4、乙醚溶胀；不可燃；耐寒−45℃

续表

名称		分子式	相对分子质量/$\times10^3$	密度/(kg/m^3)	熔点/℃	耐物性	溶解性	注
氯乙烯偏二氯乙烯的聚合物(偏二氯乙烯的比例)/%	20	$(CH_2CHCl)_m(CH_2CCl)_n$	聚合度约1000	1400	$t_{软}=76$			24h吸水率0.04%
	30～60	$(CH_2CHCl)_m(CH_2CCl)_n$	聚合度100～1000			耐酸、碱、油类、汽油、乙醇和大气	溶于1,2-二氯乙烷、二噁烷、四氢呋喃、甲苯+丙酮、乙酸丁酯;微溶于甲苯、丙酮;不溶于脂肪烃、苯、醇类	几乎不可燃,耐磨
	80～95	$(CH_2CHCl)_m(CH_2CCl)_n$		1680～1750	$t_{软}=115$～133	耐硫酸(65%)、硝酸(65%)、HCl、有机酸、醇类、油类、CCl_4、酯类、松节油、石油产品;相对耐硫酸(98%)、NaOH(50%)、苯;不耐NH_3、1,2-二氯乙烷、四氢呋喃、酮类、醚类		微可燃
氯乙烯与丙烯酸甲酯(20%)的聚合物		$(CH_2CHCl)_m(CHCHCO_2CH_3)_n$					溶于1,2-二氯乙烷、二噁烷、氯苯	
氯乙烯与乙酸乙烯酯(3%～20%)的聚合物		$(CH_2CHCl)_m(CH_2CHOCOCH_3)_n$	10～70	1300～1390	110($t_{软}=60$)	耐石油产品、海水	溶于烃类的氯素衍生物、酮类、酯类	145℃分解,微可燃
聚酰亚胺(老亚胺)			50～150	1350～1480	软点>200	耐水、有机溶剂;不耐浓酸、浓碱;高度耐辐射		低于350℃时稳定,不可燃
羟甲基纤维素钠盐		$[C_6H_7O(OH)_{3-x}(OCH_2COONa)_x]_n$ $x=0.2$～1.2	聚合度200～1500		软点170		溶于水、丙酮+水和二噁烷+水溶液(30%～40%);不溶于有机溶剂	酸作用于溶液时沉淀出羧甲基纤维素,水解
羧基橡胶				940～990		耐光、致老化	溶于苯	$t_{玻}=-70$～-45.5℃
聚碳酸酯(迪弗隆)			30	1200	223～225	耐硝酸(20%)、硫酸(50%)、HCl(20%)、HF(40%)、H_2O_2(90%)、醋酸、油类、汽油、酯类;不耐浓硝酸、碱、NH_3	溶于CH_2Cl_2、$C_2H_2Cl_4$、氯仿、乙醇、丙酮、乙酸;微溶于1,2-二氯乙烷、二噁烷、二甲基替甲酰胺、四氢呋喃、环己酮;不溶于脂肪烃、醇类(除甲醇外)	>330℃时分解;24小时吸水率0.1%～0.15%;遇丙酮、苯、甲苯、CCl_4、醋酸乙酯、乙腈、氯苯溶胀
赛璐珞		胶棉(75%)与樟脑(25%)混合物			软点80～90	相对耐稀酸,不耐碱;100℃时分解		
醇酸树脂			1.5～5				溶于芳烃和脂肪烃;用NH_3、胺类中和的低分子醇酸树脂溶于水、丁基溶纤剂	
糖原		$(C_6H_{10}O_5)_n$	$(162.14)_n$		240		稍溶于成胶液;不溶于乙醇、乙醚	

表 16.1.14 助剂的一般物性总览（前面各节已有的不再列入）

	名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
	防老剂 264	$C_{15}H_{24}O$	220.36	白	晶	可燃低毒 1.4859^{75}	894^{75}	70-1	265	—			①
	防老剂 288	$C_{22}H_{40}N_2$	332.57	暗棕	液	低毒	912	闪 215	420	—		＋苯	＋CS_2、丙酮、氯仿、石油醚
	防老剂 688	$C_{20}H_{28}N_2$	296.46	暗棕褐	稠	低毒，闪点 185℃	1003	10*	430				
	防老剂 3100	$C_{20}H_{20}N_2$	288.39	蓝褐	片或棕	粉有毒				—			②
	防老剂 4010	$C_{18}H_{16}N_2$	266.39	白	粉	有毒日光和空气中变色	1290	115		—	＋＋苯	＋＋丙酮	÷汽油；＋＋氯甲烷、乙酸乙酯
	防老剂 4010Na	$C_{15}H_{18}N_2$	226.32	白	晶	低毒日光和空气中变色	1140	80.5		—		÷汽油	＋丙酮、苯、油类
	防老剂 4020	$C_{18}H_{24}N_2$	268.40	灰黑	固	有毒，空气中变色	986～1000	40-5		—			＋丙酮、苯、甲苯
	防老剂 A	$C_{16}H_{13}N$	219.29	白-微黄	棱	有毒易燃见光和空气中变紫	1180-220	62	335	—	＋＋	＋＋	＋＋丙酮、苯、氯仿、CS_2
	防老剂 AH	$C_{18}H_{21}NO_2$	283.37	淡黄-深红	玻	低毒，遇光颜色变深	1150	60～80		—			③
防老剂	防老剂 AP	$C_{14}H_{15}NO$	213.28	棕黄	粉	低毒，遇光颜色变深	980	145		—		÷汽油；	＋＋丙酮、苯、氯仿、乙酸乙酯
	防老剂 AW	$C_{14}H_{19}NO$	217.31	浅褐	稠	无毒 1.57025	1030^{25}		169	—			＋苯、汽油、丙酮、二氯乙烷、CCl_4
	防老剂 BLE	$C_{15}H_{16}N$	208.28	暗褐	稠	刺激，有毒	1095			＋＋	÷汽油		＋＋丙酮、苯、氯仿、二氯乙烷、CS_2
	防老剂 CEA	$C_{14}H_{21}NO$	219.33	白	晶	遇酸生成盐(易溶于水)		58～60		—			＋苯及溶剂汽油
	防老剂 CMA	$C_{13}H_{19}NO$	205.30	白	晶	低毒，光照不变色		41-2		0.75			遇酸生成盐(易溶于水)
	防老剂 D	$C_{16}H_{13}N$	219.29	浅灰	粉	有毒可燃见光变灰红色	1240	107	395	—			十丙酮、苯、四氯化碳
	防老剂 DBH	$C_{20}H_{18}O_2$	290.36	白-土白	粉	易燃，低毒		125		—	＋丙酮		÷÷汽油；＋苯及氯苯
	防老剂 DFC-34	$C_{20}H_{19}N$	273.38	浅褐	粉	有毒	≥90						是以苯乙基二苯为主的混合物
	防老剂 DOD	$C_{12}H_{10}O_2$	186.21	白	粉	低毒	1220	274.5		＋＋	＋＋		④
	防老剂 DNP	$C_{26}H_{20}N_2$	360.46	浅灰	粉	低毒，长期曝光成暗红色	1260	＞235		—			⑤
	防老剂 H(DPPD)	$C_{18}H_{16}N_2$	260.34	灰	粉	可燃，有毒，致癌	1200	150-1	$220\text{-}5^{67}$	—			⑥
	防老剂 KY-405	$C_{30}H_{31}N$	405.58	白	粉	低毒				÷	＋环己烷		＋丙酮、氯仿、三氯乙烯、苯
	防老剂 MB	$C_7H_6N_2S$	150.20	白-浅黄	粉	低毒，味苦	1420	298		—			⑦

① 不溶于10%烧碱溶液；溶于苯、甲苯、甲醇、异丙醇、甲乙酮、石油醚和亚麻籽油。

② 难溶于稀盐酸（加热时反应）和石油醚；易溶于苯、甲苯、氯苯、氯仿和丙醇。

③ 微溶于汽油；溶于二硫化碳、四氯化碳：易溶于丙酮、苯、氯甲烷、乙酸乙酯。

④ 不溶于汽油、四氯化碳；难溶于苯和氯甲烷；易溶于乙酸乙酯、丙酮和氢氧化钠。

⑤ 不溶于汽油、四氯化碳和碱液；不易溶于苯、乙酸乙酯、氯甲烷和丙酮；易溶于热苯胺和热硝基苯。

⑥ 不溶于石油醚；微溶于汽油；溶十苯、甲苯、氯苯、氯仿、*N*，*N*-二甲基甲酰胺、丙酮、二氧乙烷、二硫化碳、乙酸乙酯、乙酸异丙酯和冰乙酸。

⑦ 不溶于四氯化碳和苯；难溶于石油醚和二氯甲烷；溶于丙酮、乙酸乙酯。

续表

类别	名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
防老剂	防老剂 MBZ	$C_{14}H_{10}N_4S_2Zn$	363.76	白	粉	无毒味苦	1635	>300//		÷	+	+丙酮	÷苯和汽油
	防老剂 OD	$C_{20}H_{27}N$	281.45	浅棕或灰	粒	低毒	9816～1120	85～90		—			+苯、丙酮、汽油等
	防老剂 RD	$(C_{12}H_{15}N)_n$	$(173.26)_n$	琥珀-灰白	粉	无毒可燃	1050	软化>74		—		÷石油烃;+苯、氯仿、丙酮、CS_2	
	防老剂 SP	$(C_{16}H_{19}O_2)_n$	$(243.33)_n$	浅黄-琥珀	稠	低毒 1.5785-1.602	1080	闪点 182	>250	—			+三氯乙烷、丙酮、脂肪烃、芳烃等
	防老剂 TNP	$C_{117}H_{192}O_6P_2$	1756.76	琥珀	稠	低毒 1.520-6	970-90			—			+丙酮、苯、四氯化碳
促进剂	促进剂 808	$(C_{10}H_{13}N)_n$	$(147.22)_n$	棕红或琥珀	稠	异味有毒	940-80	闪 135		—			+苯、汽油
	促进剂 CA	$C_{13}H_{12}N_2S$	228.31	灰白	晶、粉	易燃 低毒 味苦	1320	154	燃点 50	—			①
	促进剂 CZ	$C_{13}H_{16}N_2S_2$	264.40	乳白或米	粉		1310-40	93.100	燃点 140	—			②
	促进剂 D	$C_{13}H_{13}N_3$	211.27	白	晶	苦味	1130	150	燃点 150	÷		+氯仿、热苯、热甲苯;++稀无机酸	
	促进剂 D1BS	$C_{13}H_{18}N_2S_2$	266.42	浅黄	粉	室温下稳定	1210-30	55～60		—			+苯、丙酮、甲醇
	促进剂 DM	$C_{14}H_8N_2S_4$	332.47	浅黄	针	低毒	1500-20	180	自燃 645	—			③
	促进剂 DNBT	$C_{13}H_7N_3O_4S_2$	333.34	黄	粉	低毒 味苦	1610	155		—			—酸、石油醚;+苯、氯仿
	促进剂 DZ	$C_{19}H_{26}N_2S_2$	346.55	浅黄	粉	低毒	1200	104		—			④
	促进剂 H	$C_6H_{12}N_4$	140.19	白	晶	无臭 味甜而苦	1270	闪 250	/263	++	++甲	++氯仿	—石油醚、汽油;÷苯、丙酮
	促进剂 M	$C_7H_5NS_2$	167.24	淡黄	堕	低毒 遇明火燃烧	1420^{20}	180-1	闪点 515	—			⑤
	促进剂 MZ	$C_{14}H_8N_2S_4Zn$	397.85	浅黄	粉	无毒 无臭 微苦	1420^{20}	>300//			—汽油:÷丙酮、苯、二氯甲烷、CCl_4;//强酸碱		
	促进剂 NA22	$C_3H_6N_2S$	102.15	白-淡绿	晶	微氨臭	1410-50	199～204		÷			⑥
	促进剂 NOBS	$C_{11}H_{12}N_2OS_2$	252.35	浅黄、棕	晶、片	遇热逐渐分解	1340-400	80	受热//	—			⑦
	促进剂 NS	$C_{11}H_{14}N_2S_2$	238.37	浅黄棕	粉	低毒	1260-320	>104			+汽油;++苯、二氯甲烷、丙酮、乙酸乙酯、CCl_4		
	促进剂 PX	$C_{18}H_{20}N_2S_4Zn$	457.99	白或黄	粉	无臭 无味 无毒	1500	205					⑧
	促进剂 TETD	$C_{10}H_{20}N_2S_4$	296.54	白	粉	无味刺激	1170-300	73				+氯仿	—稀酸碱:+苯,甲苯,丙酮
	促进剂 TMTD	$C_6H_{12}N_2S_4$	240.44	白	粉	有毒刺激	1290	155-6		—		÷	—汽油;+苯、丙酮、氯仿、CS_2
	促进剂 TMTM	$C_6H_{12}N_2S_3$	208.38	浅黄	粉	无毒 无味 无臭	1370-400	110			÷	÷	—汽油;+苯、丙酮、氯仿、CS_2
	促进剂 TRA	$Ct_2H_{20}N_2S_6$	384.74	白-灰黄	粉	无毒无味	1410-500						+氯仿、CS_2、CCl_4
	促进剂 ZDC	$C_{10}H_{20}N_2S_4Zn$	361.91	白-浅黄	粉		1490	175				—汽油;+1%NaOH、CS_2、苯、氯仿	

①完全不溶于二硫化碳；溶于二甲基甲酰胺、丙酮、氯仿、苯和碱性溶液；在酸性溶液中析出。
② 微溶于汽油；溶于苯、二氯甲烷、四氯化碳、乙酸乙酯、丙酮。
③ 不溶于乙酸乙酯、汽油、碱液；溶于苯、二氯甲烷、四氯化碳、丙酮等。
④ 溶于乙酸乙酯、丙酮、汽油；易溶于苯、二氯甲烷、四氯化碳。
⑤ 不溶于汽油：溶于乙酸乙酯、丙酮、苯、氯仿和稀碱液。
⑥ 不溶于丙酮、氯仿；微溶于甲醇、乙酸和汽油：易溶于热水。
⑦ 微溶于汽油；溶于乙酸乙酯、苯、四氯化碳；易溶于二氯甲烷、丙酮。
⑧ 不溶于丙酮和四氯化碳；微溶于汽油、苯和热乙醇；溶于热氯仿和热苯。

续表

类别	名称	结构式 分子式	相对分 子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
硫化剂	硫化剂 DCP	$C_{18}H_{22}O_2$	270137	无	棱	1.5360	1082^{20}	42	t10027	—	÷	+	+苯、异丙苯
	硫化剂 DTDM	$C_8H_{16}N_2O_2S_2$	236-35	白	针		1320^{80}	124.5	燃点 140	—	÷	÷	①
	硫化剂 MOCA	$C_{13}H_{12}C_{12}N_2$	267.16	白-淡黄	针	微吸湿	1440	101.4					+酮、芳烃
	抗氧剂 121	$C_{23}H_{36}O_3$	360.54	白	粉	低毒		75-6			++		++苯、甲苯和甲醇
	抗氧剂 246	$C_{18}H_{30}O$	262.43	白	粉	无臭		131.5	277.8	—	+	+	+丙酮、烃类
	抗氧剂 300	$C_{22}H_{30}O_2S$	358.54	白-黄褐	粉	低毒无污染	1060-120	161-4		—	+	+	÷石油醚;+苯、丙酮
	抗氧剂 330	$C_{54}H_{78}O_3$	775.21	自	晶、粉	低毒无污染		200		—	÷甲醇	++苯	÷异丙醇;++二氯甲烷
	抗氧剂 1010	$C_{73}H_{108}O_{12}$	1177.66	白-浅黄	粉	无臭极低毒		119.23		—	÷		+苯、丙酮、氯仿
抗氧剂	抗氧剂 1076	$C_{35}H_{62}O_3$	530.88	白-微黄	晶、粉	微毒无臭无味		50-5		—	+苯,丙酮,酯类等溶剂;÷甲醇、棉籽油、矿物油		
	抗氧剂 1222	$C_{19}H_{33}O_4P$	356.44	白-浅黄	晶、粉	低　毒		119-24		÷	+苯、丙酮、甲醇、氯仿、己烷、乙酸乙酯		
	抗氧剂 2246	$C_{23}H_{32}O_2$	340.51	白-微黄	粉	低毒稍酚臭	1040	125.33		—			++苯、丙酮等有机溶剂
	抗氧剂 3114	$C_{48}H_{69}N_3O_6$	784.09	白	晶、粉	低毒无污染	1030	212-3		÷	+甲醇、乙醇	+苯,丙酮,氯仿、*N*,*N*-二甲基甲酰胺	
	抗氧剂 CA	$C_{37}H_{52}O_3$	544.82	白	晶、粉	低毒	500	185-8		0.03	70	63	②
	抗氧剂 D1TP	$C_{30}H_{58}O_4S$	514.85	白	晶、絮	略甜无毒可燃	975	40		<0.1		+丙酮 20,CCl_4 100,苯 133,石油醚 40	
	抗氧剂 DSTP	$C_{42}H_{82}O_4S$	683.17	白	晶、絮					—	—	++	++丙酮
	抗氧剂 ODP	$C_{20}H_{27}PO_3$	346.41	无-微黄	油	低毒 酯香 1.5207-88	>1050^{20}	−5	$148\text{-}56^{27}$	—	+		+苯
发泡剂	发泡剂 AC	$C_2H_4N_4O$	100.08	黄	粉	无毒 无臭 不易燃	1650^{60}	180	//205	—	—		③
	发泡剂 H	$C_5H_{16}N_6O$	170.18	微黄或淡奶油	粉	无臭 易燃 刺激		空气中 90℃ //		1.0	1.0		④
	发泡剂 TSH	$C_7H_{10}N_2O_2S$	186.23	白	晶、粉	化学性质稳定	1420	108.10	//>105	÷	+		⑤
抗静电剂	抗静电剂 P	$RC_8H_{24}N_2O_8P$		棕黄	膏	吸湿				++	++	++	++有机溶剂
	抗静电剂 PK			淡米-淡黄	半固	1%水溶液 pH=7～9							化学组分为烷基磷酸酯钾盐
	抗静电剂 SN	$C_{22}H_{48}N_2O_4$	404.64	浅黄-棕	稠	对 5%的酸、碱稳定		1|180		++	++	++苯	++丙酮、丁醇氯仿、乙酸
	抗静电剂 TM	$C_8H_{21}NO_7S$	275.14	浅黄	油	吸湿消静电性能良好				++			

① 稍溶于丙酮、汽油；溶于苯、四氯化碳；遇无机酸或碱分解。

② 溶于丙酮 96，乙酸乙酯 61，甲醇 16，苯 8.5，甲苯 3，四氯化碳 0.3，石油醚 0.15。

③ 不溶于汽油、苯、吡啶；溶于碱和二甲基亚砜。

④ 微溶于氯仿、吡啶 1.8、甲乙酮 1.6、丙烯腈：溶于乙酰乙酸乙酯 2.6、二甲基甲酰胺；乙腈 5.6、吗啉 2.0、1-硝基丙烷 1.4、二甲基甲酰胺 14.7、丙酮 1.0。在浓酸浓碱中被分解；当添加甘油、多元醇、酞酰胺、氨基胍和铅、镉、锌、钙、钡、铝、镁的盐类时，可降低分解温度并加速发泡过程。加入弱碱性或两性的金属氧化物、尿素、硼砂时会使发泡剂稳定。遇高温、明火、有机酸、无机酸容易引起剧烈燃烧。与氧化剂混合即成为爆炸性混合物。

⑤ 不溶于苯、甲苯；微溶于醛类；溶于甲醇和丁酮；易溶于碱。

续表

	名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙	乙醚	其他溶剂
阻燃剂	阻燃剂 FR-2	$C_{10}H_{12}Br_4O_4$	515.82	白	粉	有毒		63.8	//>220	−	+	+	+丙酮等有机溶剂
	阻燃剂 FR-10	$C_{12}Br_{10}O$	959.17	白-淡黄	粉	无毒热稳定性好		304.9		−			一所有溶剂
	四溴双酚 A	$C_{15}H_{12}Br_4O_2$	543.88	白-淡黄	粉			179.81	//240	−	−		+甲醇、冰乙酸、苯、丙酮
	四溴邻苯二甲酸酐	$C_8Br_4O_3$	463.70	白-淡黄	粉			279.80			+		①
	阻燃剂 TCEP	$C_6H_{12}O_4C_{13}P$	285.53	浅黄	油	易燃 1.4731		−64	//240-80	4.64	+		+酮、酯、芳烃、氯仿；// NaOH
稳定剂	辛基锡稳定剂-1	$C_{36}H_{72}O_4S_2Sn$	751.79	无-淡黄	液	低毒 1.495	1060	−35	//200		+	+	酯、酮、芳烃、脂肪烃
	辛基锡稳定剂-2	$C_{40}H_{80}O_4Sn$	734.75	黄	油	低毒 1.465	1015						
	辛基锡稳定剂-3	$C_{32}H_{56}O_8Sn$	687.48	淡黄	油	1.4812	1090	−20					
	液体钡镉锌稳定剂			黄	液					凝固	−	−	与 DOP 互溶
	液体钡镉锌稳定剂 104-1			深黄-褐	液	η=45～56mPa·s	1000						
	液体钡镉稳定剂			黄-深黄	稠	与 DOP 互溶	971			凝固			与 DBP 及石油酯互溶性差
	液体钙锌稳定剂 CZ-2			浅黄	液	无毒							
	液体钡铅稳定剂			黄-淡黄	稠	与 DOP 互溶				// ↓			与 DBP 及石油酯不互溶
	液体钡复合稳定剂			黄-深黄	稠	与 DOP 互溶				↓			与 DBP 及石油酯不互溶
	过氧化氢稳定剂 WPW-2			红棕	稠	化学与热稳定性好				++			
紫外线吸收剂	紫吸剂 BAD	$C_{29}H_{24}O_6$	468.51	白	粉	无毒 无臭		158.61			−	++石油醚	++苯，甲苯，二甲苯，氯苯
	紫吸剂 RMB	$C_{23}H_{10}O_3$	214.22	白	晶、粉	低毒	(堆)680	132-5	$140^{0.02}$		++		②
	紫吸剂 UV-9	$C_{14}H_{12}O_3$	228.25	淡黄	晶、粉	低毒	1324^{25}	63.64	$220^{2.4}$		++		++大多数有机溶荆
	紫吸剂 UV-326	$C_{17}H_{18}CLN_3O$	315.80	浅黄	晶			140					÷苯、甲苯、苯乙烯、乙酸乙酯、石油醚
	紫吸剂 UV-327	$C_{20}H_{24}CLN_3O$	357.88	淡黄	粉	无毒		157.49			÷	÷酮	③
	紫吸剂 UV-531	$C_{21}H_{26}O_3$	326.44	浅黄	晶或白	低毒	1160^{25}				÷	++己烷	÷二氯乙烷；++苯、丙酮
	紫吸剂 UV-P	$C_{13}H_{11}N_3O$	225.25	无．淡黄	粉	微毒		130-1					④
	紫吸剂三嗪-5	混合物		浅黄	晶								+HPT；÷正丁醇
	光稳剂 770	$C_{28}H_{52}N_2O$	480.73	无-淡黄	粉	有毒		79.84			+		+苯、乙酸乙酯

① 不溶于脂肪族烃类溶剂；微溶于丙酮、二甲苯、二氧杂环乙烷；溶于硝基苯、二甲基甲酰胺。

② 极难溶于苯、庚烷；溶于甲醇、甲乙酮、二噁烷、邻苯二甲酸二辛酯 43^{100}；易溶于丙酮。

③ 易溶于苯、甲苯、苯乙烯、甲基丙烯酸甲酯和环己烷等溶剂和增塑剂。

④ 溶于汽油、苯、丙酮等多种有机溶剂；溶于碱生成黄色盐；不被浓酸、浓碱分解；加酸则再沉淀析出；可与铁离子、重金属离子或钴盐化合。

续表

	名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
活化剂	再生活化剂 420	$C_{22}H_{30}O_2S_2$	390.60	褐	树脂	可燃低毒		流 40				+汽油,石油醚,氯仿;÷其他有机溶剂	
	再生活化剂 463	$C_{30}H_{40}O_2S_2$	502.81	浅棕-深棕	树脂			软>42					
	再生活化剂 703	$C_{16}H_{78}S_2$	334.91	棕黑	液	微酸性	1120						+汽油、煤油、苯
	活性剂 NH-2	$C_{14}H_8C_{14}.N_2S_4Zn_2$	605.04	黄	粉		1850	235					÷苯
	表面活性剂 AS	$RSO_3Na(R=14\sim18C)$		白-淡黄	液	对酸碱和硬水稳定臭	1090					R为14~18个碳原子的直链脂肪族烷基	
偶联剂	硅偶联剂 A-150	$C_2H_3C_{13}Si$	161.48	无-浅黄	液	1.4320	1264	-95	91	易水解	醇解		+苯、丙酮、乙酸乙酯
	硅偶联剂 A-151	$C_8H_{18}O_3Si$	190.31	无-浅黄	液	1.3961	894		160.5			+	+苯、丙酮、三氯甲烷
	硅偶联剂 A-172	$C_{11}H_{24}O_6Si$	280.39	无-浅黄	液	1.427	1040		285	易水解			+苯、丙酮、乙酸乙酯
	硅偶联剂 KH550	$C_9H_{23}O_3NSi$	221.09	白-微黄	液	1.420	946	闪 96	217			+	+苯、乙酸乙酯
	硅偶联剂 KH560	$C_8H_{17}O_4.Si$	236.09	无-微黄	液	1.427	1069	闪 111	290	在pH=3.0~4.5的水中水解			+苯、乙酸乙酯、丙酮、CCl_4
	硅偶联剂 KH570	$C_{10}H_{20}O_5Si$	248.02	无-淡黄	液		1045	闪 88	255	在pH=3.5~4.0的水中水解			+苯、乙酸乙酯、丙酮、CCl_4
	硅偶联剂 KH590	$C_6H_{16}O_3SSi$	238.12	白-微黄	液	1.440	1057	闪 75	212	在pH=5.0的水中水解			+苯、乙酸乙酯、丙酮、CCl_4
	硅偶联剂 KH792	$C_8H_{22}O_3N_2Si$	222.08	白-微黄	液	1.448	1040	闪 138	259		易在水中水解		+苯、乙酸乙酯
	南大-42 偶联剂	$C_{13}H_{23}O_3NSi$	269.22	白-淡黄	油	酯味 1.4857	1021		$1320^{0.5}$		—		
	钛酸酯 HY-840			无-淡黄	固	低毒	920	35.45	//240	水解	+	+	+丙酮、乙酸乙酯
	钛酸酯 TC-1	$C_{27}H_{52}O_7Ti$	536.17	棕红	液	无毒	900-30	闪>100					
其他助剂	甲醛阻聚剂			淡黄	固	无腐蚀性能稳定	350~750(堆积密度)						
	洗涤剂 6501	$C_{16}H_{35}NO_3$	289.46	黄或棕褐	稠	脱油、抗静电、无毒							
	防霉剂 O	$C_7H_3C_{12}NO_2$	204.01	白	粉	无臭低毒		186-92			+		+香蕉水
	防焦剂 CTP	$C_{14}H_{15}NO_2S$	261.34	白	晶	无毒	1250-350	93-4					
	防焦剂 NA	$C_{12}H_{10}N_2O$	198.22	黄-棕	粉	可燃,混合空气易爆	1230	66.5	燃点 175	—	++热		①
	交联剂 DE			黄-棕	稠	在中性介质中稳定				+			高效固色
	交联剂 EH			浅棕	稠	不耐碱不耐高温				∞			水溶液 pH=2-5
	交联剂 MH			淡黄	液	为含烷基的三聚氰氨化合物				∞			1%水溶液 pH=7~8
	乳化硅油消泡剂			无	液	不燃无臭无腐蚀	1000			—			+苯、甲苯、汽油
	上香剂 NMC			白-浅黄	粉	杀菌防霉味香				—			—其他有机溶剂
	阻燃剂 FR-2	$C_{10}H_{12}Br_4O_4$	515.82	白	粉	有毒		63-8	//>220	—			+丙酮等
	阻燃剂 FR-10	$C_{12}Br_{10}O$	959.17	无-淡黄	粉	无毒热稳定性好		304-9		—			
	硫化剂 MOCA	$C_{12}H_{12}Cl_2N_2$	267.16	白-淡黄	针	受热变黑~	1440	101-4					+酮、芳烃

① 易溶于丙酮、热苯、乙酸乙酯、二氯乙烷、四氯化碳、二硫化碳和 N，N-二甲基甲酰胺。

表 16.1.15 其他有机物料的一般物性总览

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
一画												
乙二硫	$C_2H_5SSC_2H_5$	122.24				993^{20}		153	÷÷			
乙二胺化二氢溴	$(CH_2NH_2)_2 \cdot 2HBr$	221.95							+	−	−	
邻乙苯氯	$ClC_6H_4C_2H_5$	140.61				1052^{25}	−81	179.2	−	∞	∞	
间乙苯氯	$ClC_6H_4C_2H_5$	140.61				1042^{25}	<−70	183		∞	∞	−苯;∞CCl_4、丙酮
对乙苯氯	$ClC_6H_4C_2H_5$	140.61				1041^{25}	−62	184.6	−	∞	∞	
乙取三氯硅	$C_2H_5SiCl_3$	163.4				1239^{19}	−105.6	97.9				
乙胩	C_2H_5NC	55.08	无	液	1.36^{25}	744^{25}	<−66	78-9	÷		+	
乙胂二氯	C_2H_5AsCl	174.89	无	液		1742^{15}		156	÷	∞	∞	
乙胂化二氯	$C_2H_5AsCl_2$	174.88				1742^{15}		156	÷	∞	∞	
α-乙胲	$C_2H_5ONH_2$	61.08	无	液		883^{8}		68	∞	∞	∞	
β-乙胲	$C_2H_5ONH_2$	61.08		针/乙醇		908^{20}	59//		++	++	++	
乙胺化氢氯	$C_2H_5NH_2 \cdot HCl$	81.55				1216	108-9		240^{17}	++	−	
乙胺化氢碘	$C_2H_5NH_2 \cdot HI$	173.0				2100	188.5					
乙胺化氢溴	$C_2H_5NH_2 \cdot HBr$	126.01				1741				++		+丙酮;−氯仿
乙硫醛化氨	$(CH_3)_3C_3H_4S_2N$	163.29				1191^{18}	43	//	÷÷	+	++	
乙醛合氨	$(CH_3CHNH)_3$	129.21	无	晶	空气中渐变棕色		97	100-10 /	++	++	÷	
二画												
二乙硫	$(C_2H_5)_2S$	90.19	无	油	1.4423^{20}	837^{20}		92-3	−	∞	∞	
二乙基化过氧	$(C_2H_5O)_2$	90.12		液		827^{15}		65	÷÷	∞	∞	
二乙酰化过氧	$(CH_3COO)_2$	118.09	无	晶			30	65^{3}	+	++	++	++有机溶剂
二乙碲	$(C_2H_5)_2Te$	185.73				1599^{15}		137-8	−	+		
二乙膦	$C_4H_{11}P$	90.11				<1000		85				
二丁二硫	$C_4H_9SSC_4H_9$	178.34				930^{20}		$118^{2.7}$	−	∞	∞	
二异丁硫	$[(CH_3)_2CHCH_2]_2S$	146.28				836^{10}	−105.5	172^{100}	−	∞	∞	
二异戊硫	$(C_5H_{11})_2S$	174.34				84320		216	−	∞	∞	
二特丁基二硫	$C_8H_{18}S_2$	178.36		油	1.4899^{20}	923^{20}	−5	74				
二对甲苯基二硫	$(CH_3C_6H_4S)_2$	246.37					46	$210^{2.7}$		+	++	
二对甲苯基硫	$(CH_3C_6H_4)_2S$	214.31		针			56-7	>300	−	++*	++	+热乙酸、苯
二甲胂基氯	$(CH_3)_2AsCl$	140.43	无	液		1505^{12}	<−45	106.5	−	∞	−	
对二甲氨基苯甲罗丹宁			红	针			240-70		−	÷	÷	①
9,10-二甲菲	$(CH_3)_2C_{14}H_8$	206.27					139	↑		÷		+乙酸、苯、氯仿

① 微溶于丙酮、苯、氯仿，溶于强无机酸及冰乙酸。不溶于甲醇、二醇和乙氧基乙醇，可与苯、二甲醚、甲基乙基酮、四氯化碳或煤油互溶，稍溶于丙酮、二噁烷、乙醇和丁醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二甲基硒	$(CH_3)_2Se$	109.03				1408^{15}		58.2	−			
二甲基碲	$(CH_3)_2Te$	157.68				<1000		82	+	+	+	
二甲基硅油	$C_6H_{18}OSi_2$	162.38	无-淡黄	液	无味无毒				−			①
二甲基膦	$(CH_3)_2PH$	62.05	无	液		<1000		25	−			
二甲蒽	$(CH_3)_2C_{14}H_8$	206.27					273-4	↑		÷		+苯
二甲酸化联氨	$NH_2 \cdot 2HCO_2H$	124.10		立			128		+			
二丙二硫	$(C_2H_5CH_2S)_2$	150.29				2124^{16}		189-91	−	÷	++	
二异丙叉连氮	$[(CH_3)_2CN]_2$	112.17				843^{20}		131	∞	∞	∞	
偏二苄胲	$(C_6H_5CH_2)_2NOH$	213.27					124		÷*	+	+	
二苄基硫	$C_{14}H_{14}S$	214.71	无	片		1071	49		−	+	+	
二苄基二硫	$(C_6H_5CH_2)_2S_2$	246.37	白	叶、针			71-2	270//	÷÷	÷	+	+热甲醇、热乙醇、苯
二苄基硫	$(C_6H_5CH_2)_2S$	214.31				1058^{50}	49		−	+	+	
二苦硫	$[(NO_2)_3C_6H_2]_2S$	456.26					228	炸 290	−	÷÷	÷÷	
二环己基	$C_{12}H_{22}$	166.30	无	液	香味 1.480^{20}	886^{20}	1-3*	236	−	++	++	++苯、丙酮
顺二苯乙二酮脎	$(C_6H_5C)_2(NNHC_6H_5)_2$	390.47					205-15			÷	+	÷丙酮 1.7^{19}
反二苯乙二酮脎	$(C_6H_5C)_2(NNHC_6H_5)_2$	390.47					225-35			÷	÷	÷丙酮 2.4^{19}
N,*N*-二苯乙脒	$CH_3C(NHC_6H_5)NC_6H_5$	210.27					131-2			+*	+	+酸液
二苯二硫	$(C_6H_5S)_2$	218.32					61	310	−	+	++	
二苯代酚酞	$(C_6H_5)_2CC_6H_4CO_2$	286.31					115	424 /	//*	+		−冷碱液;+H_2SO_4
二苯卡巴腙	$C_6H_5NNCONHNHC_6H_5$	240.27	橙红	晶、粉			157 //		−	++		++苯、氯仿
二苯甲酰二硫	$(C_6H_5CO)_2S_2$	274.34					133.5	//	−	÷*	÷*	−NH_4OH;+CS_2
1,2,5,6-二苯并蒽	$C_{22}H_{14}$	278.35	银白	叶	升华致癌		262	↑	−	÷÷	÷÷	÷乙酸;++苯
2,3,6,7-二苯并蒽	$C_{22}H_{14}$	278.35	深蓝	针	CO_2中300℃升华		//300	290-300	−	÷	÷	÷苯、丙酮、氯仿
对,对′-二苯基芪	$C_{26}H_{20}$	358.45	无	晶			308-10					
二苯砷	$(C_6H_5)_2AsH$	230.12						$163^{2.7}$	−	+	+	
9,10-二苯菲	$C_{14}H_8(C_6H_5)_2$	330.40					249.5	↑		÷	+	+苯
二苯替乙膦	$C_2H_5P(C_6H_5)_2$	214.24						293		+		+苯
二苯硫卡巴腙	$C_6H_5NHNHCSNNC_6H_5$	256.32	蓝黑	晶			165-9//		−	÷÷	÷÷	+碱液、硫酸
二苯膦	$(C_6H_5)_2PH$	186.11				1070^{16}		280	−	+	+	
9,10-二氢化-9-乙蒽	$(C_6H_4)_2C_2H_3C_2H_5$	208.29				1047^{18}		320 /	−	∞	∞	∞苯
9,10-二氢化蒽	$C_6H_4(CH_2)_2C_6H_4$	180.24				897^{11}	108.5	305	−	++	++	++苯
二氢荧光素	$C_{20}H_{14}O_5$	334.31	淡黄	粉			125-7		−	+	+	+碱液
β,β'-二羟基二乙硫	$(HOCH_2CH_2)S$	122.18	无	浆	异味无毒	1219^{20}	−16	283	∞	+	÷	÷CCl_4、苯;+丙酮、氯仿

① 不溶于水、甲醇、二醇和-乙氧基乙醇，可与苯、二甲醚、甲基乙基酮、四氯化碳或煤油互溶，稍溶于丙酮、二噁烷、乙醇和丁醇。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
二硫化二甲基	CH_3SSCH_3	94.20	无	液	1.5208^{30}	1064^{0}	−85	117	—	∞	∞	
二硫化三碳	SCCCS	100.15						60-70		++	++	++苯
二硫六环	$(CH_2SCH_2)_2$	176.36					111-2	200	÷	++	++	
二硫化四基秋兰姆	$[(CH_3)_2NSCS]_2$	240.43	灰白	晶	臭味	1290	146-8		—	÷	÷÷	+苯、丙酮、氯仿
2,2′-二硝基二苯硫	$(NO_2C_6H_4S)_2$	308.32					195	//		÷÷		÷÷乙酸、丙酮
二氯化苯膦	$C_6H_5PCl_2$	178.99				1319^{20}		224.6	//			∞CS_2、苯
N,N′-二氯偶氮脒	$(ClNCNH_2N)_2$	183.01					炸 155		—	+	÷	
3,4-二氯氯化苄	$C_7H_5Cl_3$	195.48	无	液		1415^{25}		245-52	—	+	+	+丙酮
2,3-二氯蒽	$C_{14}H_8Cl_2$	247.12					261	↑ /		+*		+乙酸
9,10-二氯蒽	$C_{14}H_8Cl_2$	247.12					209-10			÷	÷	+苯
α,α-二氯樟脑	$C_{10}H_{14}Cl_2O$	221.02				4200^{20}	96	200 //				
β,β-二氯樟脑	$C_{10}H_{14}Cl_2O$	221.02					77					
9,10-二溴蒽	$C_{14}H_8Br_2$	336.04	黄	针	升华		221	↑	—	÷÷	÷÷	+热苯、热甲苯;÷苯
α,α′-二溴樟脑	$BrC_9H_{14}CO$	310.04				1854^{22}	64	↑>64	—	22^{20}纯	+	
二溴磷	$C_4H_7O_4C_{12}Br_2P$	380.78	淡琥珀	液	1.5108^{28}	1960^{26}	26		—			+乙酸、冷硫酸
八氢蒽(对称)	$C_{14}H_{18}$	186.30		片	1.536389	1131^{0}	73-4	293-5	—	+*		+热乙酸、苯
三画												
三乙二醇二氯	$C_6H_{12}Cl_2O_2$	187.05	无	液		1195^{20}	−31.5*	241.3	—			
三乙基硼	$(C_2H_5)_3B$	98.00	无	液		696^{23}	−92.9	95	÷÷	+	+	
三乙基膦	$(C_2H_5)_3P$	118.16	无	液	1.458^{15}	800^{15}		127.5^{99}	—	∞	∞	
三乙基磷化氢	C_2H_5PO	134.16	无	针			52-3	243	∞	∞	÷	−KOH
三甲氧基磷	$C_3H_9O_3P$	124.08	无	液	透明刺激 1.4076	1054^{20}	−75	112	//		+甲、乙	+苯等有机溶剂
三甲硼	$(CH_3)_3B$	55.92				1911	−161.5	−20	÷÷	++	++	
三甲膦	$(CH_3)_3P$	76.09	无	液	易挥发	<1000		40-2	—		+	
三辛基氧化膦	$[CH_3(CH_2)_7]_3PO$	386.72	白	针	毒≈		51-2	$201^{0.26}$				+石油醚、苯
三苯甲基	$(C_6H_5)_3C$	243.31	无	晶			145-7	//	—	÷*		++氯仿
三苯砷	$C_{18}H_{15}As$	306.24	白	棱	毒 1.6888^{21}	1263^{48}	61	360	—	÷	++	++苯
三苯硼	$(C_6H_5)_3B$	242.12					136	245-50	—	//	+	
三苯膦	$(C_6H_5)_3P$	262.28	白	片、柱	1.5248^{89}	1194^{25}	79	>360	—	÷	++	+HCl、乙酸、苯、氯仿
土木香脑	$C_{15}H_{20}O_2$	232.31				76	275	÷÷*	+	+		+苯、氯仿
马栗苷·3/2水	$C_{15}H_{16}O_9 \cdot 3/2H_2O$	367.30	白	晶	味苦	204-6	$-H_2O$120	0.15^{11}	÷	÷	÷÷	①
马栗树素·1水	$C_9H_6O_4 \cdot H_2O$	196.15				>270//△		+*	+	÷÷		(△无水物)

① 溶于热水、热乙醇4、乙酸、吡啶和氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
四画												
顺水合萜品	$C_{10}H_{20}O_2 \cdot H_2O$	190.28		正			117	//	0.4^{15}	10^{15}	1^{15}	÷氯仿 0.5^{15}
鸟嘌呤核苷	$C_{10}H_{13}N_5O_5$	283.24	白	针			237-40		0.75g/L	—	—	+沸水、稀矿酸、稀碱液
六乙基硅氧	$[(C_2H_5)_3Si]_2O$	246.54		液		859^{0}		231	—			$+H_2SO_4$
六氢化蒽	$C_{14}H_{16}$	184.27					63	290	—	++	++	
巴西木素·1水	$C_{16}H_{12}O_5 \cdot H_2O$	302.28			130-40℃软化				÷*		+	+碱溶液
双吗拉明	$C_{20}H_{38}O_4N_4$	398.54	白	晶	粉或棱晶或液		41～42		÷	++	++	++氯仿、苯
α-双苯氮化碳	$C_6H_5CNC_6H_5$	194.23						330				++苯
β-双苯氮化碳	$C_6H_5CNC_6H_5$	194.23					169			÷÷	÷÷	÷÷苯
双叔丁基羰	$(CH_3)_3CCO_3(CH_3)_3$	142.23				820^{25}		149-51	—	+	+	$+CS_2$、热乙醇 69、苯
五画												
艾化剂	$C_{12}H_6Cl_6$	363.00	白	晶			104.2		—	+		$+CCl_4$、丙酮、苯
1-甲-7-异丙基菲	$C_{18}H_{18}$	234.32				1130^{16}	98-9	390-4	—		++*	+苯、丙酮、氯仿
邻甲苄基溴	C_8H_9Br	185.07	无	棱	催泪 1.5730^{27}	1381^{23}	21	223-4	—//	+	+	
对甲苄基氯	C_8H_9Cl	140.61		液	强催泪 1.5360^{17}			200-2	—	∞纯	∞	
邻甲酚酞	$C_{21}H_{18}O_4$	334.38	白-浅黄		晶粉		216～217		÷	+	+	+冰醋酸、稀碱；—苯
邻甲苯基氰	C_8H_7N	117.14	无	液	毒 1.5272^{23}	996^{20}	−13	205.2	—	∞	∞	
间甲苯基氰	C_8H_7N	117.14	无	液	毒	1032^{20}	−23	214	—	+	+	
对甲苯基氰	C_8H_7N	117.14		针	毒	978^{30}	29.5	217.6	—	++	++	
邻甲苯酚酞	$C_{22}H_{18}O_4$	346.36					213-4		÷*	+	+	①
邻甲苯溴	$BrC_6H_4CH_3$	171.04	无	液	闪点 78℃	1422^{20}	−28	181.8	—	+	$∞^{25}$	∞苯
间甲苯溴	$BrC_6H_4CH_3$	171.04	无-浅黄		液 1.552	1410^{20}	−39.8	183.7	—	+	+	∞苯
对甲苯溴	$BrC_6H_4CH_3$	171.04				1390^{20}	28.5	184-5	—	+	$∞^{25}$	
甲胩	CH_3NC	41.06				734^{18}	−45	59.6	10^{15}	∞	∞	
甲氧基胺化氢氯	$CH_3ONH_2 \cdot HCl$	83.52					149		+	+	—	
2-甲基-1-丙胩	$(CH_3)_2CHCH_2NC$	83.13				787^{4}	<−60	114-7	÷	+	+	
5-甲基苯二酚-1,3-酞	$C_{22}H_{16}O_5$	360.35					// >230		—	+	—	+热乙酸；—苯
20-甲基胆蒽	$C_{21}H_{16}$	268.34	淡黄	棱	致癌				—			÷戊醇；+苯、甲苯、二甲苯
α-甲基蒽	$C_6H_4(CH)_2C_6H_3CH_3$	192.25		叶	1.6803^{99}	1047^{99}	86		—	+	+	+苯
β-甲基蒽	$C_6H_4(CH)_2C_6H_3CH_3$	192.25	无	叶		1181^{0}	207		—	÷÷	÷÷	+苯
9-甲基蒽	$C_{15}H_{12}$	192.25	黄	针	1.6959^{100}	1066^{100}	81.5	$196^{1.5}$		+热		++一般有机溶剂
甲基硅油 I			无	油	透明 1.405	970	−50*		—		+	闪点>300℃
α-甲基葡萄糖苷	$CH_3OC_6H_{11}O_5$	194.19	无	针/乙醇		1460^{30}	168-9	$200^{0.03}$	63^{17}	1.6	—	+80%醇 7.3；90%醇 1.7
甲膦	CH_3PH_2	48.03	无	气				-14^{101}	—	÷	7000^{0}	(溶解度单位 mL)

① 溶于 KOH+乙醇和 NH_3+乙醇；极微溶于苯。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度 /(kg/m³)	熔点	沸点	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
							/℃		水	乙醇	乙醚	其他溶剂
丙胩	$C_2H_5CH_2NC$	69.10	无	液	恶臭			99.5	−	∞	∞	
异丙胩	$(CH_3)_2CHNC$	69.10				760^{0}		87	−	∞	∞	
异丙基苯过氧化氢	$C_6H_5C(CH_3)_2OOH$	152.20	无	油		1062	//74	炸 170	÷	++	++	++ 有机溶剂
丙胲	$C_2H_5CH_2NHOH$	75.11					46		++	++		+粗汽油
丙烯胩	CH_2CHCH_2NC	67.09				797^{17}		106	÷	+	∞	
丙酮苯腙	$C_6H_5NHNC(CH_3)_2$	148.21		油			26.6	$163^{6.6}$		+	+	+冷稀酸
对丙酰苯溴	$BrC_6H_4COCH_2CH_3$	213.07					48	$169^{2.0}$	−	+		$+CS_2$
丙膦	$C_3H_7PH_2$	76.09	无	液	易挥发			53.5				
戊基氯	$CH_3(CH_2)_4Cl$	106.60		液	易燃 1.4128^{20}	883^{20}	−99	107.8	−	∞	∞	
戊基溴	$C_5H_{11}Br$	151.06	无	液	1.444	1224^{15}	−95	130^{99}	−		∞	
异戊基溴	$C_5H_{11}Br$	151.06	无	液	1.4433^{15}	1210^{15}	−112	120-1	÷		+	+苯
另戊基溴	$C_5H_{11}Br$	151.06	无	液	甜味 1.442^{20}	1204^{20}		117-8	−	+	+	$+CCl_4$、甲醇、苯、丙酮
石蜡			白	蜡	透明	900	50-7		−	−	+	$+CS_2$、油类、苯、氯仿
甘菊环	$C_{10}H_8$	128.19	蓝	片			99.5	//270	−	+*	+	++浓硫酸
四乙基秋兰姆化二硫	$[(C_2H_5)_2NCS]_2S_2$	296.52		晶		1170	70		−			
四乙酰换葡萄糖	$C_6H_8O_2(OCOCH_3)_4$	348.16					软化 150		−	−	−	+丙酮、氯仿
四个对甲苯基硅	$(CH_3C_6H_4)_4Si$	392.28				1079	228	365				
四甲基秋兰姆化二硫	$[(CH_3)_2NCS]_2S_2$	240.41	白	晶		1290	155.5		−	÷	÷	+苯
四甲基硅	$(CH_3)_4Si$	88.16				651^{0}		26-7				
四苯基硅	$(C_6H_5)_4Si$	336.22					228	428		÷*		
四硝基二苯二硫	$[(NO_2)_2C_6H_3S]_2$	398.32					炸＞280		−	−	−	+氮苯、$C_6H_5NO_2$、$C_6H_5NH_2$
四碘苯酚酞	$C_{20}H_{10}O_4I_4$	821.96					//220		−	÷	+	+ 碱液、氯仿
司盘 20(Span20)	$C_{18}H_{34}O_6$	346.30	琥珀	油		1030	14-6		−	+	+	①
司盘 40(Span40)	$C_{22}H_{42}O_6$	402.30	黄褐	蜡	脂肪味	1025	42-6		−	+	+	②
司盘 60(Span60)	$C_{24}H_{46}O_6$	430.40	淡黄	蜡	脂肪味 易碎	1000	49-53		−	+	+	③
司盘 65(Span65)	$C_{60}H_{114}O_8$	962.91	淡黄	蜡		1000	44-8		−		÷	可分散于水、矿油、棉籽油
司盘 80(Span80)	$C_{24}H_{44}O_6$	428.59	琥珀	稠		1020			−	+	+	④
司盘 85(Span85)	$C_{60}H_{108}O_8$	956.86	琥珀	油		950	10		−	+	+	⑤

① 溶于苯、丙酮、氯仿和油；分散于水中成半乳状液。

② 溶于苯、丙酮、氯仿和热油；微溶于液状石蜡。

③ 溶于苯、丙酮、氯仿和热油。

④ 溶于苯、丙酮、氯仿和油；可分散于水。

⑤ 溶于苯、丙酮、氯仿和油、甲苯。

续表

名　称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况 水	乙醇	乙醚	其他溶剂
六画												
亚当毒气	$HN(C_6H_4)_2AsCl$	277.58				1650	195	410 //	－			＋丙酮、氯仿
百里香酚酞	$C_{28}H_{30}O_4$	430.52	白	晶、粉			245-6//		－	＋		＋硫酸、碱液、丙酮
过氧化二乙基	$(C_2H_5O)_2$	90.12				827		65	÷÷	∞	∞	
过氧化二苯甲酰	$(C_6H_5CO)_2O_2$	242.22	白	正、粉			108//	炸	÷÷	＋*	8.6	①
过氧化二叔丁基	$C_8H_{18}O_2$	146.22	无	液	易燃 1.3890^{20}		−40	//	－	＋	＋	②
过氧化两个三苯甲基	$[(C_6H_5)_3CO]_2$	518.62					185-6		－	－	－	
过氧化苯甲酰	$C_{14}H_{10}O_4$	242.22	白	正/乙醚	1.545		103-6	炸	÷÷	÷	＋	＋热乙醇、苯、氯仿
过氧化羟基异丙基	$C_3H_8O_2$	76.10	无	液	1.8861^{23}	893^{23}	炸＞110	107-9				
肉桂基氯	C_9H_9Cl	152.63	无	液或针		1093	8-9	$107^{1.7}$	－	∞	∞	＋苯；＋＋丙酮
七画												
芘	$C_{16}H_{10}$	202	淡黄	棱		1272	156	287	－	＋	＋	
苄酚宁			白	晶			113-5		－	÷		
苄橙	$C_{20}H_{20}N_2$	288.39	橙红	液					÷冷水	＋＋热水		
苄基纤维素			白或无	粉		1200			－	＋＋烃类、氯代烃类、酮、酯等有机溶剂		
苄基氯	$C_6H_5CH_2Cl$	126.59	无	液	1.5391	1096^{20}	−39.2	179.4	－	∞	∞	∞氯仿
苏丹Ⅲ草	$C_6H_5NNC_6H_4NNC_{10}H_6OH$	352.40	棕	片/乙酸			195		－	÷	＋	＋二甲苯、硫酸、油、氯仿
芥子气	$(ClCH_2CH_2)_2S$	159.08		油		1275^{20}	13.5	217/	0.07^{25}	＋	＋	＋乙酸、氯仿
芹菜脑	$C_{12}H_{14}O_4$	222.23	无	针		1020	30	294	－	＋	＋	
麦角碱丙(右旋)	$C_{35}H_{39}O_5N$	609.73					239		－	÷	÷÷	＋＋氯仿、苯
冷却精	$C_6H_4(NH_2NH)_2$	194.19	无	晶			172		1	＋	＋	＋丙酮、氯仿
尿咪	$(CONH)_2COCHNH_2$	143.10		针			＞400		÷*		－	＋NH_3、碱、冷硫酸
纵萜(D、L)	$C_{10}H_{16}$	136.24		液		863^{20}		176-7				÷石油醚；氯仿；＋乙酸
八画												
环己氯	$CH_2(CH_2CH_2)_2CHCl$	118.61	无	液		977^{18}	−43.9	142	－		∞	
环己溴	$CH_2(CH_2CH_2)_2CHBr$	163.06	无	液		1324		165^{95}	－	＋	＋	
茚满	$C_6H_4CH_2CH_2CH_2$	118.18	无	液	1.5385	945^{16}	−51.4	176～177	－	∞	∞	
苯乙酮苯腙	$C_{14}H_{14}N_2$	210.27					105.6		÷	÷	＋	
N-苯甲酰胲	$C_{16}H_5CONHOH$	137.13					131-2	炸	2.25^6	＋＋	÷	－苯
苯并夹二氮蒽	$C_{10}H_6N_2C_6H_4$	230.26					142.5	＞360		÷÷	÷÷	÷苯
苯并芘	$C_{20}H_{12}$	252.32	亮黄	针	致癌	1351	179	$310\text{-}2^{1.3}$	－	＋	＋	÷甲醇；＋甲苯、二甲苯

① 溶于苯18.6、丙酮18.5、氯仿26.8和乙酸乙酯14.4。

② 溶于丙酮、氯仿和其他有机溶剂。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况：水	乙醇	乙醚	其他溶剂
1,2-苯并蒽	$C_{18}H_{12}$	228.28	黄绿	晶	荧光		159	↑	—	÷*		①
苯氧氯化磷	$C_6H_6Cl_2OP$	194.99	无	液	果香 1.5585^{25}	1197^{25}	3	258	//	//*		＋苯、氯仿
β-苯胲	C_6H_5NHOH	109.13	无	针			81-2		0.2	＋＋	＋＋	÷÷粗汽油，＋热水 10
苯基二氯化磷	$C_6H_5PCl_2$	178.99		液	发烟 1.603	1319^{20}		224.6	//			∞CS_2、苯
苯酚酞	$C_{20}H_{14}O_4$	318.33	白	粉		1299^{25}	261-2		0.2^{20}	10^{25}	5.9	＋热水、碱液；÷÷氯仿
苯硫代二氯化磷	$C_6H_5Cl_2PS$	211.05	无	液	1.6244^{20}	1376^{13}		205^{17}	//	×		×酚、胺
苯氯甲烷苄基氯	$C_6H_5CH_2Cl$	126.58	无	液	刺激 1.535	1100^{25}	−43	179.4	—	＋	＋	＋氯仿
苯酰叠氮	$C_6H_5CON_3$	147.13					32	炸	—	÷	＋	
苯撑二甲基氯	$C_6H_4(CH_2Cl)_2$	175.06		单		1417^{0}	100.5	240-5//	—	＋	÷÷	
苯稠-9,10-菲	$C_{18}H_{12}$	228.28					198.5					
苯膦	$C_6H_5PH_2$	110.10				1001		160-1				
松柏苷·2水	$C_{16}H_{22}O_8 \cdot 2H_2O$	378.38		针			185(无水)	//	0.5	÷纯	—	＋＋热水
罗丹宁	$C_3H_3NOS_2$	133.10	淡黄				0.9	168.5	＋沸	＋＋	＋＋	②
九画												
荧蒽	$C_{16}H_{10}$	202.26		针/乙醇		1252^{0}	109-10	250^{8}	—	＋＋*	＋＋	
栎素·2水	$C_{21}H_{20}O_{11} \cdot 2H_2O$	484.40	黄	针			182-5		0.04^{20}	＋	÷	
金精	$(HOC_6H_4)_2CC_6H_4O$	290.30					309//		—	＋	＋	＋碱液；一苯
佩卡因	$C_{20}H_{29}O_2N_3$	379.92					90		200	＋	—	÷苯；＋丙酮、氯仿
胆红素	$(C_{16}H_{18}O_3N_2)_2$	572.64	淡橙-深红棕	单、棱	毒		192		—	÷÷	÷÷	＋CS_2、碱液、苯、氯仿
胆绿素	$C_{32}H_{36}O_8N_4$	604.64	深绿	片或柱晶				//300	—	＋甲、乙	÷÷	＋CS_2、碱液、苯、醚、氯仿
氟苄	C_7H_7F	110.13				1002^{25}	−35	138.9				
姜黄素	$C_{21}H_{20}O_6$	368.37	橙黄	晶、粉			183		—	÷	÷÷	③
洋芹脑	$C_{12}H_{14}O_4$	222.23				1020^{20}	30	294	—	＋	＋	＋油、苯、丙酮
十画												
根皮苷·2水	$C_{21}H_{24}O_{10} \cdot 2H_2O$	472.44	白	针	甜苦、毒	1430	109		＋*	＋	—	④
根皮素	$C_{15}H_{14}O_5$	274.28					254 //		÷÷*	∞		÷纯乙醚 0.35^{16}
根皮苷	$C_{21}H_{24}O_{10} \cdot 2H_2O$	472.43	白	晶	味先苦后甜	1498	109		÷*	—		
橘皮苷	$C_{28}H_{34}O_{15}$	610.55	黄	晶、粉	无味		251 //		÷÷	÷	—	⑤
桉树脑	$C_{10}H_{18}O$	154.25	无-淡黄		清凉味	921～3		174～7	÷	＋	＋	⑥
原胭脂树素(顺)	$C_{24}H_{28}O_4$	380.46					254-5		—		—	＋氮苯、碱液
原胭脂树素(反)	$C_{24}H_{28}O_4$	380.46					＞300		÷	—		＋热氮苯

① 溶于多数有机溶剂；微溶于乙酸。
② 易溶于氨、热乙酸和二甲替甲酰胺。
③ 溶于乙酸、碱液；微溶于苯 0.05；不溶于粗汽油；易溶于冰乙酸、二硫化碳。
④ 溶于丙酮、乙酸乙酯、吡啶、冰乙酸；不溶于苯、氯仿。
⑤ 溶于苯、甲苯、CS_2、CCl_4、冰乙酸和热乙醇。
⑥ 溶于稀碱、吡啶；微溶于甲醇、热冰乙酸；极微溶于热水 0.02；不溶于苯、丙酮、氯仿。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及 折射率	密度 /(kg/m³)	熔点 /℃	沸点 /℃	每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
									水	乙醇	乙醚	其他溶剂
对氧化二乙酰	$(CH_3CO)_2O_2$	118.09	无	晶			30	$63^{2.8}$	÷	//	++	//NaOH
氧化三乙磷	$(C_2H_5)_3PO$	134.16					52-3	243	∞	∞	÷	−KOH
4-氧代戊酸钙·1水	$Ca[CH_3CO(CH_2)_2COO]_2H_2O$	310.32	白	粉					+		−	
对氧氮己环	$NH(CH_2)_2O(CH_2)_2$	87.12	无	液	氨味 ～	1007^{20}	−4.9	128-9	∞	∞	∞	∞油、苯、丙酮
3-氨基-1,2,4-三氮茂			白	晶			150～3		+	÷	—	
6-氨基尿环	$C_5H_5N_5$	135.13					360-5	↑	0.09	÷	−	+酸、碱液
氨基氰	H_2NCN	42.04	无	针	1.4418^{48}	1072^{18}	44.5	$140^{2.5}$	++	++	++	+丙酮
正铁血红素	$C_{34}H_{38}O_5N_4Fe$	633.49					>200		−	−	−	+碱液;−氯仿
海石蕊苦素	$C_{20}H_{22}O_4N_2$	354.39					190-220		−	+*	÷	+氯仿
十一画												
菲	$(C_6H_4CH)_2$	178.24		板/乙醇	1.5943	1179^{25}	100.5	340	−	2^{14}	++	①
α-萘酚酞	$C_8H_4O_2(C_{10}H_6OH)_2$	418.24					253-5		−	+		+碱液
萘嵌芴	$C_{16}H_{10}$	202.24				1252^{0}	109.5	250^{8}	−	++*	++	
荧光素	$C_{20}H_{12}O_5$	332.30					//>290		÷÷*	+*		+碱液、热乙酸
䓛	$C_{18}H_{12}$	228.30	无	正			253-4	448	−	0.1^{16}纯	÷÷	
黄樟脑(素)	$CH_2CHCH_2C_6H_3O_2CH_2$	162.18	无	单	樟木味 1.5383^{20}	1100^{20}	11.2	233.5	−	+	∞	−甘油;∞氯仿
异黄樟脑(素)	$CH_3CHCHC_6H_3O_2CH_2$	162.18	无	液	茴香味 1.576	1122^{20}	6.5	252.5	−	∞	∞	∞苯
酚酞	$C_{20}H_{14}O_4$	318.32	微黄	正		1299^{25}	257-9		0.2^{20}	10^{25}	5.9	+NaOH、热水;÷÷氯仿
酚酞啉	$C_{20}H_{16}O_4$	320.35	无	针/水、乙醇			237-8		0.02^{20}	+	+	+碱液
6-羟基尿环	$C_5H_4N_4O$	136.11							0.07^{17}	÷	+	÷热水 1.4;+硫酸、碱
烯丙基氯	CH_2CHCH_2Cl	76.53	无	液	1.4154^{22}	938	−134.5	45.1	<0.1	∞	∞	
十二画												
斑蝥素	$C_{10}H_{12}O_4$	196.20		晶			212		0.003			
棓青	$C_{15}H_{12}O_5N_2$	300.26							÷÷*	+		+碱液、丙酮
α-葡萄糖脎	$C_{18}H_{22}O_4N_4$	358.39	金黄	晶			208	//213	−	0.66		+吡啶 25、热醇
硫氮蒽	$C_6H_4NHC_6H_4S$	199.27	黄	叶/乙醇			184-5	↑371	−	225	725	+苯 325,丙酮 2725
邻硝基苄基氯	$C_7H_6ClNO_2$	171.58		晶	刺激		50		−	+	+	+苯
间硝基苄基氯	$C_7H_6ClNO_2$	171.58	淡黄	针	随水汽挥发		45-7	$179^{4.3}$	−	+	+	+苯
对硝基苄基氯	$C_7H_6ClNO_2$	171.58	无	针、片			71		−	+	+	
间硝基苄基溴	$C_7H_6BrNO_2$	216.04		针、片			58-9	$154^{1.0}$	÷	+		
对硝基苄基溴	$C_7H_6BrNO_2$	216.04	无	针			100			++	++	++乙酸、苯
对硝基苯甲基溴	$NO_2C_5H_4CH_2Br$	216.04	无	针	见光变黑		99.5		−	2^{19}	++	+乙酸、苯

① 溶于氯仿、冰乙酸、挥发性和不挥发性油。

续表

名称	结构式 分子式	相对分子质量	颜色	形态	特性及折射率	密度/(kg/m³)	熔点/℃	沸点/℃	水	乙醇	乙醚	其他溶剂
									每100g溶剂中的溶解度(g)或溶解状况			
5-硝基苊	$NO_2C_{10}H_5(CH_2)_2$	199.20	黄	针			101-2		+*	+	+	+粗汽油
亚硝基替氮己环	$C_5H_{10}NNO$	114.15				1063^{18}		217-8	+			++酸水溶液
邻硝基氯苄	$C_6H_4O_2NCl$	157.5	淡黄	针晶		1368	32.5	245.5	−	+	+	+苯
9-硝基蒽	$C_{14}H_9NO_2$	223.22					146	>360		÷		−碱液;++苯
硝酸灵	$C_2OH_{16}N_4$	312.36	黄	叶、针			189.5//		−	+*	÷÷	①
硫羰化二氯	Cl_2CS	114.98	红	液		1509^{15}		73.5	//	//	+	
1-氯蒽	$C_{14}H_9Cl$	212.54				1171^{99}	82					
9-氯蒽	$C_{14}H_9Cl$	212.54					103					
氯化血红素	$C_{34}H_{32}O_4N_4ClFe$	651.94	棕	晶、片					−	−	−	+乙酸;++稀氨水;−氯仿
对氯代氯苄	$C_7H_6Cl_2$	161.03	无	液		1255	25-7*	218-30	−	+	+	+CS_2、乙酸、苯
氯苊	$ClC_{10}H_5(CH_2)_2$	188.65				1195^{70}	69-70	319^{103}				
顺氯氨铂	$(NH_3)_2PtCl_2$		橙黄	粉	无臭		268～272//		÷			+二甲基甲酰胺
α-氯樟脑	$ClC_{10}H_{15}O$	186.68					93-4	245 /	÷÷*	+*		+苯
紫松果黄素	$C_{40}H_{50}O_2$	562.80					219		−	÷÷		②
十三画以上												
瑞香素	$C_9H_6O_4$	178.14					255-6	↑	+*	++*	÷÷	−苯、氯仿
蒽紫	$C_{14}H_5O_2(OH)_3$	256.20	橙	针			369	462	÷*	++*	÷	+碱;÷苯、氯仿
碘化二异花毒甙	$C_{25}H_{29}ON_2I$	500.42					151 //		÷÷	+	−	
路易士气	$ClCHCHAsCl_2$	207.32	无	液		1888^{20}	−13	190	−	++	+	
邻溴代苄基溴	$C_7H_6Br_2$	249.94	白	晶	催泪、挥发		31	$129^{2.5}$		∞	∞	∞CS_2、乙酸
间溴代苄基溴	$C_7H_6Br_2$	249.94	白	晶	催泪、挥发		41			+	+	+CS_2、乙酸
对溴代苄基溴	$C_7H_6Br_2$	249.94	白	晶	芳香、刺激		61	$120^{1.5}$	+	+	++	++CS_2、热醇、冰乙酸、苯
5-溴代苊	$C_{12}H_9Br$	233.11				1437^{55}	51-2	336.4	−	+	++	
溴苄	$C_6H_5CH_2Br$	171.04		液	香味	1436^{16}	3.9	198-199	−	+	+	+苯
9-溴蒽	$C_{14}H_9Br$	257.13				1409^{10}	63	>360 ↑				++乙酸、CS_2
3-溴樟脑(L)	$BrC_{10}H_{15}O$	231.14		晶		1449^{20}	77.5	274 /	−	20^{26}	++	
樟脑(右旋)	$C_{10}H_{16}O$	152.23	白	晶	味苦、挥发	999^{4}	178.5	209	0.1	120^{12}	++	③
醌茜	$C_{14}H_8O_4$	240.22	红	针			200-2	// 450	+*	+*	+*	+热苯、KOH、H_2SO_4
糊精	$C_6H_{10}O_5$	162.15	白或黄	粉		1038			++*	−纯	−	
靛硫茂	$(C_{12}H_7NOS)_2$	426.49					//		−	÷÷	÷÷	+H_2SO_4;−苯
橙皮苷	$C_{28}H_{34}O_{15}$	610.57		针	～		251 //			÷	−	÷热水 0.02;−苯
鲸蜡			珠白	脂肪状	无臭 1.4330^{80}	941	42-50		−	−	+	÷石油醚;+CS_2、沸醇、氯仿
噁丁环	$CH_2CH_2CH_2O$	58.08			1.3961	893^{26}		47.8	∞	∞	+	++丙酮

① 溶于苯、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、稀酸。

② 微溶于苯、氯仿；溶于氮苯；不溶于石油醚。

③ 溶于乙酸、CS_2、苯、丙酮、氯仿和浓矿酸等。

表 16.1.16　其他有机物料的危险品特性总览

名　称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
一甲肼	60-34-4	32183	6.61(25℃)	易	−8	194	甲	2.5/98.0	P,R,G,T,Sw	3.2	R11; R23/24/25; R45	S16; S24/25; S45; S53
乙二酰氯	79-37-8	81116	20.0(20℃)	不	※	※		※	S,G,R,P,JS	8.1	R14; R23/24/25; R29; R34 R40	S26; S36/37/39; S45; S8
乙拌磷	298-04-4	61126	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1		
乙炔银	13092-75-6			易	—	—	甲	—	S			
N-乙基六氢吡啶	766-09-6	32108	—	易	18.9	—	甲	—	G,P,R,T	3.2	R11; R20/22; R36/37/38	S26; S36/37/39
N-乙基吗啉	100-74-3	33617	2.13(20℃)	易	29	—	乙	—	G,P,R,T	3.3	R10; R21/22; R34	S16; S26; S36/37/39; S45
2-乙烯吡啶	100-69-6	61840	1.33(45℃)	易	32	—	乙	—	P,T,R	6.1	R10; R20; R25; R34; R42/43	S16; S23; S26; S28A; S36/37/39; S45
乙硫磷	563-12-2	61125		可	—	—	丙	—	P,G,T,JSJ	6.1		
乙酰甲胺磷	30560-19-1	61874		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22	S2; S36
乙酰氯	75-36-5	32119	—	易	4	390	甲	—	R,G,T,JS,1	3.2	R11; R14; R34	S1/2; S9; S16; S26; S45
乙酰溴	506-96-7	81110	—	易	1	—	甲	—	G,T,R,JS	8.1	R14; R34	S25; S36/37/39; S45; S9
乙酰碘	507-02-8	81114		可	—	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1		
乙醛肟	107-29-9	33628	—	易	40	—	乙	4.2/52.0	W,P,R,T,G	3.3	R10; R20/21/22	S16; S24/25
丁二酰氯	543-20-4	81116	—	可	76	—	丙	—	P,R,T,G,JS	8.1		
正丁基氯	109-69-3	32033	10.57(20℃)	易	−6	460	甲	1.8/10.1	P,R,G,T	3.2	R11	S16; S29; S9
叔丁基氯	507-20-0	32033	53.32(32.6℃)	易	−18	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16; S33; S9
丁基锂	109-72-8	42021		易	−12	—	甲	—	JS,G,T		R11; R14/15; R17; R35; R48/20; R63; R65; R67	S16; S26; S36/37/39; S43B; S45; S46; S62; S6A
正丁酰氯	141-75-3	32121		易	21	—	甲	—	1,R,T,G,JS	3.2	R11; R34	S16; S23; S26; S36; S45
异丁酰氯	79-30-1	32121	—	易	1	—	甲	—	R,G,1,T,JS	3.2	R11; R23; R35	S16; S26; S28A; S36/37/39; S45
丁醛肟	110-69-0	33629		易	58	—	乙	—	KP,R,G,T	3.3		
七氯化茚	76-44-8	61876	—	可	—	—		—	P,R,T,W	6.1		
N,*N*-二乙肼	1615-80-1	33632	—	易	—	—		—	P,R,T,G	3.3		
二乙基汞	627-44-1	61851	—	可	—	—		—	W,P,G,R,T	6.1		
O,*O*′-二乙基硫代磷酰氯	2524-4-1	81132	0.68(70℃)	可	110	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1		
1,3-二乙基硫脲	105-55-5			可	—	—		—	W,P,R,T		R22; R40	S36/37; S45
二甲基二硫	624-92-0	32114	3.81(25℃)	易	24	—	甲	1.1/16.0	W,P,R,G,T	3.2	R11; R22; R26; R36/37/38; R51/53	S16; S26; S28A; S36/37/39; S38; S45; S61

续表

名称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
二甲基亚砜	67-68-5		0.05(20℃)	可	95	215	丙	0.6/42	W,P,R,G,T		R36/37/38	S26; S37/39
2,6-二甲基吗啡啉	141-91-3	33617		易	44.4	—	乙	—	P,R,G,T	3.2	R10; R21; R41	S16; S26; S36/37/39; S45
2,4-二甲基吡啶	108-47-4	33615	4740(76.3℃)	易	37	—	乙	—	P,R,G,T,KP	3.3	R10; R20/21;R25; R36/37/38	S16; S26;S36/37/39; S45
2,5-二甲基吡啶	589-93-5	33015	—	易	47	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10; R20/21/22;R36/37/38	S16; S26;S36/37/39; S45
2,6-二甲基吡啶	108-48-5	33615	8.88(79℃)	易	33	—	乙	—	R,G,T,KP	3.3	R10; R20/21/22	S16; S36/37
3,5-二甲基吡啶	591-22-0	33615	0.2(20℃)	易	2	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10; R20/21/22	S16; S36/37
2,5-二甲基呋喃	625-86-5	32099		易	−1	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11	S16
1,1-二甲基肼	57-14-7	32184	20.9(25℃)	易	−15	247.8	甲	2.0/95	S,R,G,T	3.2		
1,2-二甲基肼	540-73-8	32184		易	<23	—	甲	—	S,R,G,T	3.2		
二甲基氨基甲酰氯	79-44-7	81119	—	可	68	—	丙	—	G,P,R,T,JS	8.1	R45; R22; R23; R36/37/38	S53; S45
二甲基氨基氰	1467-79-4		5.33(80℃)	易	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
N,*N*-二甲基硒脲	5117-16-8	61865		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
O,*O*′-二甲基硫代磷酰氯	2524-03-0	81131	0.32(40℃)	可	105	—	丙	—	G,P,R,T,JS	8.1	R21/22; R23; R34	S24/25
二甲硒	593-79-3			易	—	—	甲	—	P,R,G,T			
1,2-二苯肼	122-66-7	61819	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R45; R22; R50/53	S53; S45; S60; S61
二苯基二硒	1666-13-3	61865		可	—	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R23/25; R33; R50/53	S20/21; S28A; S45; S60; S61
二苯基汞	587-85-9	61851	1.40(204℃)	可	—	—		—	W,G,P,R,T	6.1		
1,3-二氧戊环	646-06-0	32096	9.33(20℃)	易		—	甲	—	P,1,G,T,Sw	3.2	R11	S16
二烯丙基代氰氨	538-08-9	61738		可	—	—	丙	—	水,R,G,T	6.1		
2,2-二氯乙酰氯	79-36-7	81118		可	66	—	丙	—	P,R,G,T,Sw	8.1	R35; R50	S26; S45; S61; S9
二氯代苯肼	622-44-6	61061		可	79	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
2,4-二氯苯甲酰氯	89-75-8	81122	1.00(111℃)	可	137	—	丙	—	W,P,G,T	8.1	R34	S26; S36/37/39; S45
二氰胺钠	1934-75-4			可	—	—		—	W,P,R,G,T		R22; R36/37/38	S26; S37/39
4,4-二硝基二苯基二氨基脲		61820		可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T	6.1		
2,4-二硝基苯肼	119-26-6	41014	—	易	—	—	甲	—	G,P,R,T	4.1	R1; R11; R22; R40	S16; S36/37; S45; S48A
2,4-二硝基苯磺酰氯	1654-44-6	61687	—	可	—	—	丙	—	G,P,T	6.1		
2,4-二硝基氯化苄	610-57-1	41015		易	110	—	甲	—	P,R,G,T	4.1		
二嗪磷	333-41-5	61874		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R22; R50/53	S24/25; S60; S61
十二酰氯	112-16-3	81633	1.47(137℃)	可	>112	—	丙	—	P,R,T	8.1	R14; R22; R29; R34S8; S26; S36/37/39; S45	
十八酰氯	112-76-5	81633	—	可	110	—	丙	—	P,R,T	8.1	R14; R34	S26; S36/37/39; S43; S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
三乙基铝	97-93-8	42022	0.53(83℃)	易	<−52	<−52	甲	—	G,T,JS,JP	4.2	R11；R14；R20/21/22；R34；R51/53；R65；R67	S16；S24/25；S36/37/39；S43A；S45；S6A
三乙基氯化锡	994-31-0			可	—	—	乙	—	W,P,R,G,T			
三乙基锑	617-85-6	42027		易	—	—	甲	—	G,T,JS,JP	4.2		
三丁基硼	122-56-5	42030	0.13(20℃)	易	−35	—	甲	—	R,G,T,JS,KP	4.2		
三丁基膦	998-40-3		6.67(150℃)	可	37	200	乙	—	P,R,G,T		R11；R17；R21/22；R34	S16；S26；S36/37/39
2,4,6-三甲基吡啶	108-75-8			可	57	—	乙	—	W,P,R,G,T		R10；R20/21/22；R36/37/38	S26；S36/37
三甲基硼	593-90-8	42028		易	—	—	甲	—	R,G,T,JS,KP	4.2		
三异丁基铝	100-99-2	42022	0.13(47℃)	易	<0	<4	甲	—	S,G,JS,JP	4.2	R11；R14；R34；R48/20；R63；R65；R67	S16；S36/37/39；S43A；S45；S46；S62；S6A
N-三苯甲基吗啉	1420-06-0	61904		可	—	—	丙	—	W,P,R,T	6.1		
三苯磷	603-35-0	61861	—	可	180	—		—	P,R,T,W	6.1	R22；R43；R53	S26；S36/37/39；S61
三氟乙酰氯	354-32-5	23037		不	※	※		※	QQ	2.3		
三氯甲基硫酰氯	594-42-3	61089	0.31(20℃)	不	※	※	※		P,R,G,T	6.1	R21；R25；R26；R34	S25；S28A；S36/37/39；S45
三氯杀螨砜	116-29-0	61876		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R22-R50/R53	S60-S61
三硫磷	786-19-6	61125		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
三硝基间苯二酚铅	63918-97-8	11022		易	—	—	甲	—	W,P,R,JS	1		
久效磷	6923-22-4	61875	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1	R24；R26/28；R50/53	S1/2；S36/37；S45；S60；S61
己酰氯	142-61-0	81115	—	易	50	—	乙	—	P,T,G,R,JS	8.1	R10；R14；R22；R34	S26；S28B；S36/37/39；S45
五氯酚钠	131-52-2	61876		可	—	—		—	P,R,T,	6.1	R24/25；R26；R36/37/38；R40；R50/53	S22；S28；S36/37；S45；S52；S60；S61
2,4,6,4′,6′-六硝基二苯氨	131-73-7	11073	—	易	—	—	爆炸品	—	W,JS	1		
内吸磷	298-03-3	61125		可	—	—	丙	—	水,T,G,JSJ	6.1		
水合肼	10217-52-4	82020	0.67(25℃)	可	72.8	—		3.5/—	W,P,R,T	8.2	R23/24/25；R34；R43；R45；R50/53	S45；S53；S60；S61
丙基溴	106-94-5	33530	16.39(25℃)	易	26	490	甲	4.6/—	P,R,G,T	3.3	R11；R36/37/38；R48/20；R60；R63；R67	S45；S53
丙基碘	107-08-4	32047		易	<22	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2	R10；R20；R36/37/38	S16；S26；S36/37
丙烯酰氯	814-68-6			易	16	—	甲	—	P,R,G,T		R11；R34	S16；S30；S45
丙酰氯	79-03-8	32120	—	易	12	—	甲	—	1,G,,R,T,JS	3.2	R11；R14；R34	S16；S26；S45；S9

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
丙酰溴	598-22-1	81111	—	易	—	—	乙	—	G,T,R,JS	8.1	R10；R14；R34	S26；S36/37/39；S45
乐果;大灭松	60-51-5	61875	—	可	—	—		—	P,R,T,W	6.1	R21/22	S2；S36/37
代森钠	142-59-6	61880		可	—	—		—	水,G,T	6.1		
代森铵	3566-10-7	61880		可	—	—		—	水,P,R,G,T	6.1		
代森锌	12122-67-7			可	—	—		—	P,R,G,T		R37；R43	S8；S24/25；S46
代森锰	12427-38-2	42503		易	—	—	乙	—	P,R,G,T	4.2		
四乙基铅	78-00-2	61097	0.13(38.4℃)	可	93.3	—	丙	—	W,P,R,T	6.1		
四甲铅	75-74-1	61097	3.33(20℃)	易	38	—	乙	—	水,P,R,G,T	6.1		
四甲基二硫代秋兰姆	137-26-8			可	—	—		—	W,P,R,T		R20/22；R36/38；R43；R48/22；R50/53	S26；S36/37；S60；S61
四甲基锡	594-27-4			易	−12	—	甲	—	W,P,R,G,T		R26/27/28；R50/53	S26；S27；S28；S45；S60；S61
四氟(代)肼	10036-47-2	23031		易	—	—	甲	—	QQ	2.3		
1,2,5,6-四氢吡啶	694-05-3	32105		易	16.1	—	甲	—	W,P,R,T	3.2		
四氢呋喃	109-99-9	31042	15.20(15℃)	易	−20	230	甲	1.5/12.4	P,R,G,T,Sw	3.1	R11；R19；R36/37	S16；S29；S33
四氢噻吩	110-01-0	32111	—	易	12.8	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R20/21/22；R36/38；R52/53	S16；S23；S36/37；S61
对硫磷	56-38-2	61874	0.08(157℃)	可	—	—	—	—	W,P,T,NSJ	6.1	R24；R26/28；R48/25；R50/53	R24；R26/28；R48/25；R50/53
戊基氯	543-59-9	32034	4.14(25℃)	易	12	260	甲	1.4/8.6	P,R,G,T	3.2	R11；R20/21/22	S29；S9
异戊基氯		32034	—	易	<21	—	甲	1.5/7.4	P,R,G,T,Sw	3.2		
灭多虫	16752-77-5	61888	—	可	—	—		—	W,P,R,T	6.1	R28；R50/53	S1/2；S22；S36/37；S60；S61
甲拌磷	298-02-2	61875	—	可	—	—		—	W,P,T,JSJ	6.1	R27/28；R50/53	S28；S36/37；S45；S60；S61
对甲苯磺酰基苯胺苯汞				可	—	—		—	W,P,R,G,T			
4-甲苯磺酰氯	98-59-9	61687	0.13(88℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T,JS	6.1	R29；R34	S26；S36/37/39；S45
甲氟磷	115-26-4	61125		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
2-甲氧基苯甲酰氯	21615-34-9	81123	1.07(128℃)	可	84	—	丙	—	P,G,T	8.1	R34	S26；S36/37/39；S45
3-甲氧基苯甲酰氯	1711-05-3	81123	2.00(124℃)	可	92	—	丙	—	P,G,T	8.1	R34；R36/37	S26；S36/37/39；S45

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
4-甲氧基苯甲酰氯	100-07-2	81123	1.87(145℃)	可	87	—	丙	—	P,G,T	8.1	R34	S26；S36/37/39；S45
对甲氧基氯苄	824-94-2		1.87(117℃)	可	109	—	丙	—	P,R,G,T		R34	S26；S36/37/39；S45
甲胺磷	10265-92-6	61125	0.00004(30℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1	R24；R26/28；R50	S1/2；S28；S36/37；S45；S61
3-甲基六氢吡啶	626-56-2	32107		易	17	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S23
4-甲基六氢吡啶	626-58-4	32107		易	7	—	甲	—	W,P,R,G,T	3.2	R11；R36/37/38	S16；S26；S36
2-甲基四氢呋喃	96-47-9	32100		易	−11	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R19；R36/37	S16；S26；S33；S39
甲基对硫磷	298-00-0	61125	—	可	—	—		—	W,P,R,T,	6.1		
2-甲基吡啶	109-06-8	33614	1.33(24.4℃)	易	27	535	甲	1.3/8.7	P,R,G,T	3.3	R10；R20/21/22；R36/37	S26；S36
3-甲基吡啶	108-99-6	33614	12.87(81.3℃)	易	40	500	乙	1.4/—	P,R,G,T	3.3	R10；R22；R36/37/38	S26；S36
甲基汞	22967-92-6			可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
2-甲基哌啶	109-05-7	32107	—	易	8	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11；R22；R34	S16；S26；S36/37/39；S45
N-甲基哌啶	626-67-5	32107		易	3	—	甲	—	W,P,R,T	3.2	R11；R20/22；R34	S16；S26；S33；S36/37/39；S45；S9
对甲基氯化苄	104-82-5			可	75	—	丙	—	W,P,R,G,T,JS		R36/37/38	S26；S37/39
邻甲基氯化苄	552-45-4			可	73	—	丙	—	P,R,G,T,JS		R22；R36/37/38	S26；S37/39
间甲基氯化苄	620-19-9			可	75	—	丙	—	,P,R,G,T,JS		R36/37/38	S26；S37/39
3-甲基噻吩；甲基硫茂	616-44-4	32112	1.33(9.1℃)	易	11	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11；R20/22；R36/37/38	S16；S26；S37/39
甲烷磺酰氯	124-63-0	81127	1.60(53℃)	可	110	—	丙	—	G,P,R,T	8.1	R22；R35	S25；S36/37/39；S45
甲醇钠；甲氧基钠	124-41-4	82018	—	易	—	—	甲	—	P,T,JS,R	8.2	R11；R14；R23/24/25；R36/38；R39/23/24/25	S16；S36/37；S45；S7
亚硝酰氯	2696-92-6	23039	10.1(−50℃)	不	※	※		※	QQ	2.3		
吖啶	260-94-6	61846	1.33(184℃)	可	—	—	—	—	R,W,G,T	6.1	R22；R36/37/38	S26；S36/37/39；S45
杀虫脒	无	61876	—	可	—	—	—	—	R,P,G,T	6.1		
杀螟松	122-14-5	61875	0.01(140℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22；R50/53	S2；S60；S61
百治磷	141-66-2	61874		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
百草枯	4685-14-7	61896	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R26/27/28	S1；S13；S45
西维因粉剂	63-25-2	61888	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1		
过氧化(双)3,5,5-三甲基乙酰	3851-87-4	52042		易	—	—	甲	—	P,R,G,W	5.2		
过氧化二苯甲酰	94-36-0	52045	—	易	—	80	甲	—	W,T	5.2	R2；R36；R43	S14A；S3/7；S36/37/39
过氧化对氯苯甲酰	94-17-7	52047		易	—	—	甲	—	W,P,R,G,T	5.2		

续表

名称	CAS 号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
吡咯	109-97-7	33613	—	易	39	—	乙	—	W,P,R,G,T	3.3	R10；R20；R25；R41	S16；S24；S26；S39；S45
吡啶	110-86-1	32104	1.33(13.2℃)	易	17	482	甲	1.7/12.4	W,P,R,G,T	3.2	R11；R20/21/22	S26；S28A
吩噻嗪	92-84-2			可	177	—	丙	—	W,P,R,G,T		R36/38；R43；R51/53	S26；S29；S36/37/39；S61
呋喃	110-00-9	31040	—	易	−35	390	甲	1.3/14.3	P,R,G,T,Sw	3.1	R12；R19；R20/22；R38；R45；R48/22；R52/53；R68	S45；S53；S61
呋喃丹	1563-66-2	61889	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R26/28；R50/53	S1/2；S36/37；S45；S60；S61
呋喃甲酰氯	527-69-5	81120	1.33(66℃)	可	85	—	丙	—	P,R,T,G,JS	8.1	R34	S26；S36/37/39；S45
狄氏剂	60-57-1	61127	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1		
芘	129-00-0			可	—	—	丙	—	1,P,R,G,T		R26；R36/37/38；R50/53	S22；S28A；S36/37；S45；S60；S61
苄基氯	100-44-7	61063	2.93(78℃)	可	67	585	丙	1.1/—	R,T,G,JS	6.1	R22；R23；R37/38；R41；R45；R48/22	S45；S53
苊	208-96-8	41515	1.33(131.2℃)	易	125	—	乙	—	W,P,R,G,T	4.1	R36/37/38	S26；S37/39
叔丁基碘	558-17-8	32048		易	7	—	甲	—	P,R,G,T	3.2	R11-36/R37/R38	S16-S26-S36
咔唑	86-74-8	41538	53.33(323℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,G,T	4.1	R40；R50/53	S36/37；S60；S61
环丁砜	126-33-0			可	166	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22	S25
环己基溴	108-85-0		1.87(165℃)	可	62	—	丙	—	W,P,R,G,T		R18；R20；R36/37/38	S26；S37/39
环戊基溴	137-43-9	33532		易	35	—	乙	—	P,R,G,T	3.3	R10	S16
环氧树脂	24969-06-0	32197		可	—	490(粉云)		12(g/m³)/—	W,P,R,G,T	3.2		
苯乙酰氯	103-80-0	81635	0.13(48℃)	可	102	—	丙	—	P,R,T	8.1	R34	S25；S36/37/39；S45
对苯二甲酰氯	100-20-9	81125	0.01(38℃)	可	180	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1	R23；R34	S26；S28B；S36/37/39；S38；S45
邻苯二甲酰氯	88-95-9	81125	—	可	>110	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1	R34	S26
苯甲酰氯	98-88-4	81121	0.13(32.1℃)	可	68	—	丙	1.2/4.9	P,R,G,T,JS	8.1	R34	S26；S36/37/39；S45
苯并芘	50-32-8			可	—	—	丙	—	1,,R,G,T		R45；R11；R38；R50/53；R65；R67	S53；S45；S61；S62
苯肼	100-63-0	61813	1.33(115℃)	可	70	615	丙	1.3/—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R36/38；R43；R45；R48/23/24/25；R50；R68	S45；S53；S61
苯胩	931-54-4		0.1312	可	79	—	丙	—	W,P,R,G,T			

续表

名 称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
苯酚钠	139-02-6	83013	—	可	—	—	—	—	W,P,R,G,T	8.3		
苯硫代磷酰二氯	3497-00-5	81130		可	>110	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1		
苯硫磷	2104-64-5	61125	0.04(100℃)	可	—	—	丙	—	P,G,T,JSJ	6.1		
苯腈磷	13067-93-1		0.0000018(25℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T			
苯磺酰肼	80-17-1	41036	—	易	—	—	乙	—	P,R,G,T	4.1	R11	S16
苯磺酰氯	98-09-9	81126	1.33(120℃)	可	>110	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R22; R29; R34	S26; S36/37/39; S45
苯膦酰二氯	824-72-6	81128	2.00(137℃)	可	>110	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1	R14; R34; R37	S26; S36/37/39; S45; S8
保棉磷	86-50-0	61125	0.000051(20℃)	可	—	—	丙	—	P,G,T,JSJ	6.1		
哌啶	110-89-4	32106	5.33(29.2℃)	易	16	—	甲	—	P,R,G,T,Sw	3.2	R11; R23/24; R34	S16; S26; S27; S45
哌嗪	110-85-0	82518	30.3(111℃)	可	107(O.C)	—	丙	—	W,P,R,G,T	8.2	R34; R42/43; R52/53	S22; S26; S36/37/39; S45; S61
氟乐灵	1582-09-8	61892		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R36; R43; R50/53	S2; S24; S37; S60; S61
倍硫磷	55-38-9	61847	0.000004(20℃)	可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R21/22; R23; R48/25; R50/53; R68	S36/37; S45; S60; S61
敌百虫	52-68-6	61874	13.33(100℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22; R43; R50/53	S2; S24; S37; S60; S61
敌克松	140-56-7	61904		可	—	—		—	S,P,R,G,T	6.1		
敌敌畏	62-73-7	61875	0.02(20℃)	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R24/25; R26; R43; R50	S1/2; S28; S36/37; S45; S61
氨基化钠	7782-92-5	无	—	易	—	—	甲	—	R,G,T,JP,JS		R14/15; R19; R34	S26; S36/37/39; S43D; S7/8
氨基化锂	7782-89-0	43042	—	易	—	—	甲	—	R,G,T,JP,JS	4.3	R14/15; R34	S43B; S7/8
2-氨基吡啶	504-29-0	61842	—	可	92	—	丙	—	P,R,T,G	6.1	R25; R36/37/38	S28B; S36/37/39; S38; S45
4-氨基吡啶	504-24-5	61842	1.73(180℃)	可	—	—	丙	—	P,R,T,G	6.1	R28; R36/37/38	S1; S28A; S37/39; S45
2-氨基噻唑	96-50-4			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R22; R36/37	S26; S39
烯丙基溴	106-95-6	32045	—	易	−1	295	甲	4.3/7.3	W,P,R,T,G	3.2	R11; R23/25; R34; R50	S16; S36/37/39; S45; S61
菲	85-01-8			可	171	—	丙	—	1,P,R,G,T		R22; R40; R50/53	S29; S36/37; S61
1-萘氧二氯化膦	91270-74-5	81129	2.40(180℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R22; R26; R36/37/38	S36/37; S38; S45
酚醛树脂	9003-36-4	32197		可	—	420(粉云)		20(g/m^3)/—	W,P,R,G,T	3.2		
铬酰氯	14977-61-8	81038	2.66(20℃)	助	※	※	—	※	G,T,JS	8.1		

续表

名称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
氯乙酰氯	79-40-9	81118	8.00(41.5℃)	不	※	※	—	※	G,T,R,P,JS	8.1	R14；R23/24/25；R35；R48/23；R50	S26；S36/37/39；S45；S61；S7/8；S9
氯丹	57-74-9	61877	0.27(175℃)	不	※	※	—	※	W,P,R,T	6.1		
氯化乙基汞	107-27-7	61129		不	※	※	丙	※	水,G,T	6.1		
氯化二乙基铝	96-10-6	42024		易	—	—	甲	—	G,T,JS	4.2	R11；R14；R17；R34;R48/20；R51/53；R62；R65	S16；S26；S36/37/39；S45；S61；S8
氯化甲基汞	115-09-3	61093		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1		
氯化苦	76-06-2	61051	2.25(20℃)	不	※	※		※	W,P,T,R	6.1	R22；R26；R36/37/38	S36/37；S38；S45
氯化癸二酰	111-19-3	81116	0.40(137～140℃)	可	>110	—	丙	—	P,R,G,T,JS	8.1		
氯代环己烷	542-18-7	32001		易	28	—	乙	—	P,R,G,T	3.2	R10；R20；R36/37/38	S16；S26；S37/39
氯甲醛肟		61824		可	—	—	丙	—	P,R,G,T	6.1		
2-氯吡啶	109-09-1	61118	1.60(55℃)	可	65	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R23/24/25；R36/37/38	S26；S28A；S36/37/39；S45
4-氯苄基氯	104-83-6	61662	—	可	97	—	丙	—	G,T,R,JS	6.1	R20/21/22；R34；R51/53	S26；S29；S36/37/39；S45
3-氰基吡啶	100-54-9				84	—		—	W,P,R,G,T		R22；R36/37/38	S26；S36/37/39
氰基胍	461-58-5			可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T		R20/21/22	S24/25
氰脲酰氯	108-77-0	81641	0.27(70℃)	可	—	—	丙	—	P,R,G,T	8.1	R14；R22；R26；R34；R43	S26；S28A；S36/37/39；S45；S46
硝化甘油	55-63-0	11033	0.01(60℃)	易	—	—	爆炸品	—	W,JSY	1		
硝化棉	9004-70-0	41031	—	易	12.8	170	甲	—	W,P,R,T	4.1	R11-36/R38-1-10-67-66-22-19-12	S23-S33-S29-S16-S9
硝基苊	602-87-9	41516		易	—	—	甲	—	W,P,R,G,T	4.1	R45	S45；S53
4-硝基苯甲酰氯	122-04-3	61686	2.00(154℃)	可	—	—	丙	—	G,T,R,P,JS	6.1	R34	S26；S36/37/39；S45
2-硝基苯肼	3034-19-3	61815	—	可	—	—	乙	—	W,P,T,R	6.1	R36/37/38；R5	S26；S37/39
3-硝基苯肼	619-27-2	61815	—	可	—	—	乙	—	W,P,T,R	6.1		
4-硝基苯肼	100-16-3	61815	—	可	—	—	乙	—	W,P,T,R	6.1	R36/37/38	S26；S37/39
硝基胍	556-88-7	11027		易	—	—	爆炸品	—	W,P,	1	R11；R36/37/38；R5	S16；S26；S37/39；S47
2-硝基氯化苄	612-23-7	61685	—	可	—	—	丙	—	W,P,R,T,G	6.1	R34	S26；S36/37/39；S45

续表

名　称	CAS号	危险品编号	饱和蒸气压/kPa	燃烧性	闪点/℃	自燃温度/℃	建规火险分级	爆炸下/上限(体积分数)/%	灭火方法	危险品类别	风险性代号	安全代号
3-硝基氯化苄	619-23-8	61685	4.00(180℃)	可	>110	—	丙	—	P,R,T,G	6.1		
4-硝基氯化苄	100-14-1	61685	—	可	—	—	丙	—	P,R,T,G	6.1	R22；R34	S26；S36/37/39；S45
4-硝基溴化苄	100-11-8	61690	—	可	—	—	丙	—	G,T,R,P,JS	6.1	R34	S26；S36/37/39；S45
硫代呋喃	110-02-1	32110	5.33(12.5℃)	易	−9	395	甲	1.5/12.5	P,R,G,T	3.2	R11；R20/22；R36；R52/53	S16；S36/37/39；S61
硫代磷酰氯	3982-91-0	81064	2.93(25℃)	不	※	※	—	※	S,R,P,JS	8.1		
硫脲	62-56-6	61821	—	可	—	—	—	—	W,P,R,T	6.1	R22；R40；R51/53；R63	S36/37；S61
硫酸三乙基锡		61096		可	—	—		—	S,P,R,G,T	6.1		
溴化苄	100-39-0	61065	2.00(114℃)	可	86	—	丙	—	W,P,R,T	6.1	R36/37/38	S2；S39
2-溴丙烯基溴	513-31-5	32002	2.27(42℃)	可	81	—	丙	—	P,R,G,T	3.2	R36/37/38	S26；S37/39
2-溴丙酰溴	563-76-8	81113	1.33(48℃)	可	>110	—	丙	—	R,G,T,JS	8.1	R22；R34	S26；S36/37/39；S45；
对溴苯肼	41931-18-4	61817		可	—	—	丙	—	W,P,R,G,T	6.1	R34	S28A
4-溴苯磺酰氯	98-58-8	61687	2.0(153℃)	可	—	—	丙	—	G,R,T	6.1	R34	S26；S36/37/39；S45
蒽	120-12-7	83018	0.13(145℃)	可	121	540	丙	—	W,P,R,T	8.3		S24/25
赛璐珞	无	41547	—	易	—	180	甲	—	W,P,R,G,T	4.1		
樟脑	76-22-2	41536	0.05(24℃)	可	65.6	466	乙	0.6/3.5	W,R,G,T	4.1	R11；R36/37/38	S16；S26；S37/39
稻瘟净	13286-32-3	61874	0.0013(20℃)	易	25～32	—	乙	—	P,R,G,T	6.1	R22；R51/53	S61
异稻瘟净	26087-47-8	61875	0.005(126℃)	可	—	—	—	—	P,R,G,T	6.1	R22；R51/53	S61
羰基氟	353-50-4	23035		不	※	※		※	QQ	2.3		
羰基镍	13463-39-3	61031	53.32(25.8℃)	易	<4	—	甲	2.0/—	W,P,R,T	6.1		
噻唑	288-47-1			易	22	—	甲	—	P,R,G,T		R10；R22	S16
磺酰氯	7791-25-5	81035	13.33(17.8℃)	助	※	※	—	※	G,T,JS	8.1	R14；R34；R40	S26；S36/37；S45
磷酰氯	10025-87-3	81040	5.33(27.3℃)	助	※	※		※	G,T,JS	8.1	R14；R22；R26；R35；R48/23	S26；S36/37/39；S45；S7/8
磷酸乙基汞	2235-25-8	61129		可	—	—	丙	—	水,P,R,G,T	6.1		

16.2 密　　度

表 16.2.1　乙酰氯和碳酰氯液体的密度　　单位：g/cm³

名　称	温　度 /℃								
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
乙酰氯	1.274	1.248	1.221	1.193	1.165	1.135	1.105	1.073	1.041
碳酰氯	1.631	1.593	1.553	1.513	1.471	1.427	1.381	1.333	1.281
名　称	温度/℃								
	80	100	120	140	160	180	200	220	230
乙酰氯	1.006	0.969	0.930	0.888	0.841	0.787	0.722	0.631	0.552
碳酰氯	1.225	1.164	1.095	1.013	0.907	0.692			

表 16.2.2　蔗糖水溶液的浓度和密度

浓　度		密　度	浓　度		密　度	浓　度		密　度
质量分数/%	/(g/L)	/(g/cm³)	质量分数/%	/(g/L)	/(g/cm³)	质量分数/%	/(g/L)	/(g/cm³)
0		0.9982	34	389.7	1.1463	68	907.6	1.3347
1	10.02	1.0021	35	403.0	1.1513	69	925.2	1.3409
2	20.12	1.0060	36	416.2	1.1562	70	943.0	1.3472
3	30.30	1.0099	37	429.6	1.1612	71	961.0	1.3535
4	40.56	1.0139	38	443.2	1.1663	72	979.1	1.3598
5	50.90	1.0179	39	456.8	1.1713	73	997.3	1.3661
6	61.31	1.0219	40	470.6	1.1764	74	1016	1.3725
7	71.81	1.0259	41	484.5	1.1816	75	1034	1.3790
8	82.39	1.0299	42	498.5	1.1868	76	1053	1.3854
9	93.06	1.0340	43	512.6	1.1920	77	1072	1.3920
10	103.8	1.0381	44	526.8	1.1972	78	1091	1.3985
11	114.7	1.0423	45	541.1	1.2025	79	1110	1.4051
12	125.6	1.0465	46	555.6	1.2079	80	1129	1.4117
13	136.6	1.0507	47	570.2	1.2132	81	1149	1.4184
14	147.7	1.0549	48	584.9	1.2186	82	1169	1.4251
15	158.9	1.0592	49	599.8	1.2241	83	1188	1.4318
16	170.2	1.0635	50	614.8	1.2296	84	1208	1.4386
17	181.5	1.0678	51	629.9	1.2351	85	1229	1.4454
18	193.0	1.0721	52	645.1	1.2406	86	1249	1.4522
19	204.5	1.0765	53	660.5	1.2462	87	1269	1.4591
20	216.2	1.0810	54	676.0	1.2519	88	1290	1.4660
21	227.9	1.0854	55	691.6	1.2575	89	1311	1.4730
22	239.8	1.0899	56	707.4	1.2632	90	1332	1.4800
23	251.7	1.0944	57	723.3	1.2690	91	1353	1.4870
24	263.8	1.0990	58	739.4	1.2748	92	1375	1.4941
25	275.9	1.1036	59	755.6	1.2806	93	1396	1.5012
26	288.1	1.1082	60	771.9	1.2865	94	1418	1.5083
27	300.5	1.1128	61	788.4	1.2924	95	1440	1.5155
28	312.9	1.1175	62	804.9	1.2983	96	1460	1.5227
29	325.4	1.1222	63	821.7	1.3043	97	1484	1.5299
30	338.1	1.1270	64	838.6	1.3103	98	1506	1.5372
31	350.9	1.1318	65	855.6	1.3163	99	1529	1.5445
32	363.7	1.1366	66	872.8	1.3224	100	1552	1.5518
33	376.7	1.1415	67	890.2	1.3286			

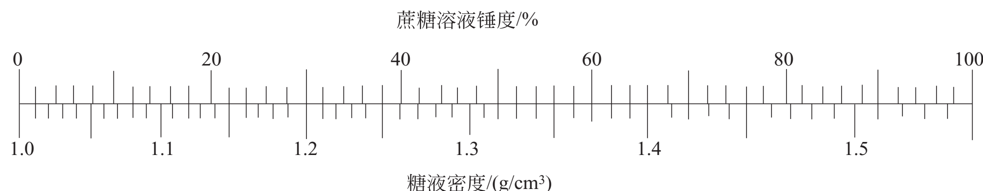


图 16.2.1　蔗糖溶液的密度

表 16.2.3　其他有机物料液体的密度　　　　单位：g/cm³

名　称	温　度　/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
吡啶				1.042	1.022	1.003	0.983	0.963	0.943	0.923	0.903
六氢吡啶						0.880	0.861	0.843	0.824	0.805	0.786
呋喃		1.062	1.039	1.015	0.990	0.965	0.938	0.910	0.881	0.850	0.817
四氢呋喃	1.015	0.995	0.975	0.954	0.932	0.911	0.889	0.867	0.845	0.822	0.798
2-甲基呋喃		1.030	1.008	0.986	0.963	0.940	0.916	0.891	0.865	0.838	0.810
2-甲基四氢呋喃			0.935	0.915	0.894	0.873	0.851	0.830	0.808	0.785	0.762
噻吩					1.111	1.088	1.065	1.041	1.018	0.993	0.966
二甲基亚砜							1.098	1.080	1.062	1.043	1.024
苄基氯					1.135	1.117	1.099	1.080	1.062	1.042	1.022
名　称	温　度　/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶①	0.882	0.860	0.837	0.814	0.789	0.763	0.730	0.696	0.661	0.620	0.566
六氢吡啶	0.766	0.745	0.723	0.700	0.676	0.645	0.614	0.580	0.541	0.486	0.353
呋喃	0.781	0.741	0.696	0.641	0.566						
四氢呋喃	0.772	0.746	0.717	0.680	0.643	0.601	0.548	0.456			
2-甲基呋喃	0.780	0.748	0.713	0.674	0.630	0.576	0.500				
2-甲基四氢呋喃	0.737	0.711	0.681	0.646	0.610	0.569	0.515	0.410			
噻吩	0.939	0.910	0.880	0.848	0.814	0.776	0.733	0.684	0.620	0.513	
二甲基亚砜②	1.005	0.986	0.966	0.944	0.923	0.901	0.877	0.853	0.827	0.801	0.772
苄基氯③	1.002	0.981	0.960	0.937	0.914	0.890	0.865	0.838	0.809	0.779	0.745

① 温度为340℃时，其值为0.472g/cm³。

② 温度为340℃、360℃、380℃、400℃、420℃时，其值分别为0.741g/cm³、0.706g/cm³、0.666g/cm³、0.617g/cm³、0.546g/cm³。

③ 温度为340℃、360℃、380℃、400℃时，其值分别为0.708g/cm³、0.664g/cm³、0.611g/cm³、0.530g/cm³。

16.3　黏　　度

表 16.3.1　肼的动力黏度　　　　单位：mPa·s

温度/℃	1	5	10	15	20
η	1.29	1.21	1.12	1.04	0.97

表 16.3.2　乙酰氯和碳酰氯气体的黏度　　　　单位：μPa·s

名　称	温　度　/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
乙酰氯	6.689	8.296	9.891	11.48	13.06	14.63	16.19	17.77	19.28
碳酰氯	7.457	9.665	11.75	13.75	15.68	17.55	19.37	21.15	22.90
名　称	温　度　/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙酰氯	19.28	20.72	22.09	23.41	24.68	25.91	27.10	28.26	29.39
碳酰氯	22.90	24.61	26.29	27.94	29.57	31.18	32.77	34.34	35.89

表 16.3.3 葡萄糖的动力黏度 单位：Pa·s

温度/℃	22	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
η	9.1×10^{12}	1.2×10^{12}	6.6×10^{10}	4.3×10^{9}	2.8×10^{8}	5.0×10^{6}	9.3×10^{4}	7.1×10^{3}	660	90	25

表 16.3.4 蔗糖水溶液的黏度 单位：mPa·s

温度	含糖量(质量分数)/%					温度	含糖量(质量分数)/%				
/℃	20	30	40	50	60	/℃	20	30	40	50	60
0	3.80	7.00	14.8	45.0	238	50	0.97	1.45	2.50	5.40	14.0
5	3.15	5.62	11.6	34.4	156	55	0.88	1.30	2.22	4.58	11.7
10	2.65	4.78	9.79	26.4	110	60	0.81	1.18	1.98	3.90	9.83
15	2.27	3.92	7.47	19.6	74.6	65	0.74	1.06	1.78	3.52	8.63
20	1.96	3.28	6.20	15.4	56.5	70	0.68	0.99	1.61	3.06	7.15
25	1.70	2.70	5.19	12.7	43.9	75	0.64	0.92	1.46	2.74	6.20
30	1.50	2.42	4.38	10.3	33.8	80	0.59	0.83	1.33	2.46	5.40
35	1.33	2.10	3.76	8.50	26.5	85	0.55	0.77	1.22	2.22	4.73
40	1.19	1.86	3.25	7.22	21.3	90			1.12	2.02	4.15
45	1.07	1.65	2.85	6.00	17.2	95			1.04	1.86	3.72
50	0.97	1.45	2.50	5.40	14.0	100			0.96	1.71	3.34

注：蔗糖的动力黏度为109℃时 2.8×10^{6}mPa·s；124.6℃时 1.9×10^{5}mPa·s。

表 16.3.5 其他有机物料液体的黏度 单位：mPa·s

名称	温度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
吡啶				3.200	2.000	1.340	0.952	0.705	0.541	0.428	0.347
六氢吡啶						2.310	1.480	1.010	0.715	0.529	0.404
呋喃		1.850	1.200	0.835	0.616	0.475	0.380	0.313	0.263	0.226	0.171
四氢呋喃	5.100	2.860	1.790	1.210	0.873	0.660	0.519	0.420	0.349	0.296	0.256
2-甲基四氢呋喃			1.520	1.060	0.780	0.602	0.481	0.396	0.333	0.286	0.250
噻吩					1.200	0.874	0.664	0.522	0.423	0.351	0.297
二甲基亚砜							2.200	1.510	1.090	0.810	0.623
苄基氯					3.030	2.000	1.400	1.030	0.779	0.611	0.492

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶①	0.287	0.242	0.208	0.180	0.184	0.162	0.142	0.123	0.105	0.089	0.074
六氢吡啶	0.317	0.254	0.208	0.174	0.152	0.132	0.113	0.096	0.080	0.066	0.053
呋喃	0.146	0.123	0.102	0.084	0.067						
四氢呋喃	0.224	0.167	0.144	0.124	0.104	0.087	0.071	0.057			
2-甲基四氢呋喃	0.221	0.153	0.131	0.111	0.093	0.076	0.062	0.048			
噻吩	0.255	0.223	0.197	0.174	0.152	0.131	0.112	0.094	0.078	0.064	
二甲基亚砜②	0.492	0.398	0.328	0.275	0.234	0.202	0.176	0.155	0.196	0.173	0.151
苄基氯③	0.405	0.339	0.289	0.250	0.219	0.194	0.173	0.181	0.160	0.140	0.122

① 温度为340℃时，其值为0.061mPa·s。

② 温度为340℃、360℃、380℃、400℃、420℃时，其值为0.131mPa·s、0.112mPa·s、0.094mPa·s、0.079mPa·s、0.064mPa·s。

③ 温度为340℃、360℃、380℃、400℃时，其值为0.104mPa·s、0.089mPa·s、0.074mPa·s、0.061mPa·s。

表 16.3.6　其他有机物料气体的黏度　　单位：μPa·s

名称	温度/K								
	200	250	300	350	400	450	500	550	600
吡啶		6.465	7.708	8.944	10.18	11.40	12.62	13.84	15.05
六氢吡啶			7.505	8.709	9.906	11.10	12.29	13.47	14.66
呋喃	6.209	7.701	9.183	10.66	12.12	13.58	15.04	16.49	17.86
四氢呋喃	5.505	6.828	8.141	9.447	10.75	12.04	13.33	14.62	15.90
2-甲基呋喃	5.671	7.034	8.387	9.732	1.107	1.240	1.373	1.507	1.637
2-甲基四氢呋喃	4.885	6.058	7.224	8.383	9.535	10.68	11.83	12.97	14.11
噻吩		6.902	8.563	10.15	11.67	13.15	14.58	15.98	17.35
苄基氯		5.752	6.908	8.062	9.209	10.35	11.48	12.59	13.70
名　　称	温度/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
吡啶	15.05	16.27	17.46	18.61	19.71	20.77	21.80	22.80	23.76
六氢吡啶	14.66	15.84	16.98	18.06	19.11	20.12	21.10	22.05	22.97
呋喃	17.86	19.17	20.42	21.62	22.78	23.90	24.99	26.05	27.08
四氢呋喃	15.90	17.12	18.29	19.42	20.50	21.54	22.55	23.53	24.49
2-甲基呋喃	1.637	1.761	1.880	1.994	2.104	2.210	2.313	2.413	2.511
2-甲基四氢呋喃	14.11	15.19	16.22	17.22	18.17	19.10	19.99	20.86	21.71
噻吩	17.35	18.70	20.02	21.32	22.60	23.86	25.10	26.33	27.55
苄基氯	13.70	14.78	15.85	16.90	17.93	18.95	19.94	20.91	21.87

16.4　表面张力

表 16.4.1　乙酰氯和碳酰氯的表面张力　　单位：mN/m

名　称	温度/℃								
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
乙酰氯	44.18	41.03	37.92	34.86	31.84	28.87	25.95	23.08	20.27
碳酰氯	39.00	35.65	32.35	29.11	25.94	22.84	19.81	16.86	14.01
名　称	温度/℃								
	80	100	120	140	160	180	200	220	230
乙酰氯	17.52	14.84	12.25	9.736	7.332	5.053	2.938	1.063	0.284
碳酰氯	11.25	8.619	6.124	3.805	1.726	0.092			

表 16.4.2　其他有机物料的表面张力（Ⅰ）　　单位：mN/m

名　　称	温度/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
吡啶				45.61	42.74	39.91	37.12	34.36	31.64	28.97	26.33
六氢吡啶						32.83	30.39	27.98	25.61	23.27	20.97
呋喃		39.44	36.28	33.16	30.09	27.07	24.10	21.19	18.35	15.59	12.90
四氢呋喃	43.51	40.68	37.89	35.12	32.40	29.71	27.06	24.45	21.89	19.37	16.92
2-甲基呋喃		46.76	43.36	40.01	36.7	33.46	30.27	27.14	24.07	21.07	18.15
2-甲基四氢呋喃			32.99	30.52	28.09	25.69	23.33	21.01	18.74	16.52	14.36
噻吩					37.70	34.89	32.13	29.40	26.73	24.10	21.52
二甲基亚砜							43.99	41.45	38.94	36.45	34.00
苄基氯					40.13	37.86	35.62	33.41	31.22	29.06	26.93

续表

名称	温度/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶①	23.75	21.22	18.74	16.31	13.96	11.67	9.460	7.342	5.331	3.451	1.746
六氢吡啶	18.71	16.50	14.33	12.22	10.17	8.183	6.276	4.461	2.764	1.232	0.025
呋喃	10.30	7.806	5.441	3.240	1.274						
四氢呋喃	14.51	12.18	9.915	7.735	5.653	3.694	1.900	0.376			
2-甲基呋喃	15.31	12.57	9.929	7.412	5.043	2.865	0.969				
2-甲基四氢呋喃	12.25	10.20	8.227	6.337	4.545	2.875	1.371	0.153			
噻吩	19.00	16.53	14.14	11.81	9.564	7.441	5.367	3.458	1.729	0.297	
二甲基亚砜②	31.57	29.17	26.81	24.48	22.18	19.93	17.71	15.55	13.43	11.36	9.359
苄基氯③	24.83	22.76	20.72	18.72	16.76	14.84	12.96	11.14	9.360	7.644	5.996

① 温度为340℃时，其值为0.327mN/m。

② 温度为340℃、360℃、380℃、400℃、420℃时，其值分别为7.425mN/m，5.572mN/m，3.818mN/m，2.191mN/m，0.760mN/m。

③ 温度为340℃、360℃、380℃、400℃时，其值分别为4.427mN/m，2.955mN/m，1.608mN/m，0.453mN/m。

表 16.4.3 其他有机物料的表面张力（Ⅱ） 单位：mN/m

（1）苯　肼

温度/℃	20	30	40	50	60
σ	45.6	44.3	43.0	41.7	40.4

（2）乙醛肟

温度/℃	35	60	80	110	145	E_k
σ	30.1	27.3	25.1	21.7	17.8	1.5

注：E_k 为 Eǒtvǒs 常数。

表 16.4.4 蔗糖水溶液的表面张力 单位：mN/m

温度/℃	浓度(质量分数)/%									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
20	73.3	73.6	73.8	74.0	74.2	74.5	74.8	75.2	75.8	76.4
25	72.5	72.8	73.0	73.2	73.4	73.7	74.1	74.6	75.1	75.7

16.5 溶　解　度

表 16.5.1 缩二脲在水中的溶解度

单位：g/100g 水

温度/℃	溶解度
0	0.52
25	2.01
50	7.0
75	20.0
100	47.6
105.5	53.5

表 16.5.2 二氧化碳在环丁砜水溶液中的溶解度（31℃）

单位：L CO_2/L 溶液

二氧化碳压强(绝)/kPa	环丁砜水溶液浓度(质量分数)/%		
	30	60	100
90	1.0	3.2	3.2
170	2.0	6.4	8.0
300	4.4	8.6	13.5
450	5.4	13.2	19.1
580	8.1	18.3	24.8

表 16.5.3　其他物料在脂肪胺中的溶解度（20～30℃）

名　　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(－33℃)
乙炔化四溴	s	∞	—	r	—	—	—	—	—	—	—	s
2,6-二甲基喹啉	vs	vs	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—
二对甲苯基汞	—	—	—	—	—	—	ssx	—	ssx	ssx	—	—
二苯基汞	ss	—	—	ss	ins	ss	ss	ss	ins	ss	ins	—
二苯胍	—	—	—	ss	ins	—	vs	s	ssx	vs	s	—
二苯甲酮肟	—	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
二苯砜	ss	s	—	ssx	ssx	—	ssx	ss	ssx	ssx	sx	—
二苯脲(对称)	s	s	—	ss	ins	—	ss	ss	ssx	s	ssx	s
二羟基喹噁啉	—	—	—	—	—	—	insn	—	—	—	—	s
二氯棓因	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	s
丁二酮肟	vs	vs	—	ssx	s	ssx	vs	ss	ssx	vs	s	—
正丁基氰	∞	s	—	∞	—	—	∞	—	—	∞	—	s
三苯甲基钾	r	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
内消旋甲基吖啶	ss	s	—	—	—	—	—	—	—	ssx	—	—
内消旋甲基吖啶	vs	vs	—	—	—	—	—	—	—	es	—	—
牛乳糖	ss	—	vs	—	—	—	—	—	—	—	—	—
右旋-樟脑	es	vs	—	es	ins	—	es	vs	vsx	es	es	vs
四号橙	—	—	—	ss	ins	—	ss	ss	ins	ssn	ss	—
甲基橙	ss	ins	ss	ins	ins	ins	ssn	ins	ins	ss	ss	—
甲碘化喹啉	—	—	—	—	—	—	vsx	—	—	vs	—	vs
杂酚皂液	—	—	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
血红朊	—	—	—	ins	—	—	insn	—	—	—	—	ss
冰片	vs	vs	—	es	—	—	—	—	—	—	—	s
纤维素	ins	ins	—	ins	ins	—	ins	ins	ins	ins	insa	ins
苊	ssx	—	—	15	sx	—	sx	s	ssx	s	s	ins
芴	s	vs	—	13	ssx	sx	s	s	ssx	s	s	ins
辛可宁	ss	ss	—	—	—	—	—	ssn	—	—	—	ins
吡啶	∞	∞	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	∞
吡咯	vs	vs	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—
吲哚	vs	vs	—	es	—	—	es	—	—	—	—	vs
阿拉伯树胶	—	—	—	insn	ins	—	ins	ins	ins	ssn	ss	—
苯肼	∞	∞	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—
苯胺蓝	—	—	—	ss	ins	—	ss	ins	ins	ss	ss	—
2-苯基喹啉	vs	vs	—	vs	—	—	vs	—	—	s	—	—
苯基对甲苯砜	—	—	—	6.3	ins	ins	ss	ss	ssx	ssx	ss	—
苯脲	vs	vs	—	ss	ss	ssn	s	ss	ssx	vs	s	s
苯基葡萄糖脎	ss	—	—	—	—	—	sx	—	—	vs	—	vs
苯基汞化溴	—	—	—	—	—	—	ssx	—	—	ssx	—	—
苯偶姻	s	—	—	—	—	—	vs	—	—	—	—	—
苯偶酰	vs	vs	vs	vs	ss	sx	es	ssx	ss	es	es	s
苯醌	vs	vs	sr	vsr	—	—	—	—	—	—	—	—
松脂	vs	vs	—	s	s	—	vs	vs	ins	s	s	insr
夜光蓝	—	—	—	s	s	—	s	s	s	s	s	—

续表

名　　称	乙醇	乙醚	甲胺	二乙胺	三乙胺	二丙胺	丁胺	二丁胺	三丁胺	异戊胺	苯甲胺	氨(－33℃)
明胶	—	—	—	ins	ins	—	insn	ins	ins	ins	ins	—
咖啡因	ss	ss	—	ss	—	—	ssx	—	—	ssx	—	ss
乳糖	ss	ins	—	ss	ss	—	ss	ins	ins	es	ins	vs
茴香脑	∞	∞	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	ss
茜素	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
玷把	—	—	—	—	—	—	—	—	—	∞	—	ss
奎宁	es	vs^{+}	—	s	ssm	s	vs	ssm	ss	vs	s	insol
结晶紫	—	—	—	ins	ins	—	vs	ins	ins	s	s	s
氨基钾	r	ins	—	ins	—	—	insn	—	—	—	—	vs
菲	ss	s	—	s	—	—	—	—	—	—	vs	ins
萘酚黄	—	—	—	ins	ins	—	ss	ins	ins	ins	ins	—
荧光黄	vs	ss	—	ss	ins	—	s	ins	ins	s	s	s
硫酸肼	ins	—	—	ins	—	—	—	—	—	—	—	insr
对硝基苯胺红	—	—	—	ss	ss	—	s	ssx	ssx	s	s	—
对硝基苯肼	—	—	—	—	—	—	vs	—	ssx	—	—	—
硝基脲	vs	vs	—	ins	—	—	—	—	—	—	—	vs
硝酸纤维素	—	—	—	s	ins	—	vs	ss	ins	vs	vs	s
硝酸胍	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	vs
酚酞	s	ss	vs	s	ss	—	s	ss	ss	s	s	—
喹啉	s	—	—	∞	—	—	∞	∞	∞	—	∞	∞
异喹啉	∞	∞	—	∞	—	—	—	∞	—	∞	—	s
喹啉黄(水溶性的)	—	—	—	ins	ins	—	ss	ss	ins	ssn	ss	—
喹哪啶	vs	vs	—	∞	—	—	∞	—	∞	∞	—	s
喹哪啶钾	r	vs	—	—	—	—	vs	—	—	—	—	es
4,4′-联吡啶	vs	—	—	—	—	—	vsx	—	—	sx	—	vs
棓因	—	—	ss	—	—	—	—	—	—	—	—	—
氰化汞	s	—	vs	—	—	—	es	—	ssn	—	—	vs
蒽	ss	ss	—	ss	ssx	ssx	ssx	ss	ssx	ssx	ssx	ins
酪朊	—	—	—	ins	ins	—	ins	ins	ins	ins	ins	—
醋酸纤维素	—	—	—	ss	ins	ins	es	ins	ins	s	s	es
溴甲酚绿	—	—	—	ss	ins	—	s	ssn	ins	s	s	—
溴樟脑	s	vs	—	vs^{+} x	s	—	vs^{+} x	vs^{+}	ssx	vs	vs	—
蜂蜡	—	—	—	s	s	—	s	s	ssm	s	ssm	—
葡萄糖	ss	ins	vs	ss	ins	ssn	vs^{+}	ins	ins	s	s	vs
靛红	s	ss	—	—	—	—	vs	—	—	—	—	s
靛蓝	ins	ins	vs	ins	ins	—	ss	ss	ss	ins	ss	ss
曙红	s	—	—	ss	ins	—	vs	ss	ins	vs	s	s

注：ins 代表不溶解或极轻微溶解；vs 代表易溶解，40～70g/100mL；ss 代表轻微溶解，＜10g/100mL；

vs^{+}代表很易溶解，70～100g/100mL；s 代表适度溶解，10～40g/100mL；

es 代表极易溶解，＞100g/100mL；∞代表成任何比例混溶，p 代表分离成两个液相；

n 代表不能溶解到明显地超过在热溶剂中溶解的程度；r 代表溶质与溶剂起化学反应；

m 代表更易溶解于加热的胺中（在某些情况下是由于化学反应）；x 代表更易溶解于冷却时为晶体的热胺中。

表中数字的单位 g/100mL。

16.6　沸点和三相点

表 16.6.1　杂环化合物的沸点和三相点

物　料　名	常规沸点/K	常规沸点下的液相摩尔体积/(m^3/kmol)	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
吡啶	388.4	0.08986	231.5	20.535	29495.4
三氰基吡啶(尼古丁腈)	474.2	0.11264	323.2	225.26	38543.3
甲酸-3-吡啶(烟酸,维生素 B_5)	526.0	0.13174	509.6	66174	101850
二甲基吡啶	402.6	0.11151	206.4	0.40801	39494.3
三甲基吡啶	417.3	0.11089	255.0	34.736	38909.7
四甲基吡啶	418.5	0.11154	276.8	186.50	4753.86
2,6-二甲基吡啶	417.2	0.13285	267	89.951	12643
2,4,6-三甲基吡啶	443.7	0.15337	229.0	0.6587	3177.12
N-甲基吡咯	385.9	0.10160	216.9	4.0618	36159.1
N-甲基四氢吡咯(尼古丁)	352.3	0.11455	183.2	1.5882	1E+35
甲氧基二氢吡喃	400.8	0.12920	255	69.948	2622.1
呋喃	304.5	0.07381	187.5	50.026	28623
二苯并呋喃	558.3	0.18381	355.3	76.564	32258.1
2,3-二氢呋喃	327.7	0.07937	176	2.876	−16519.9
2,5-二氢呋喃	339.0	0.07856	171	0.66376	1×10^{35}
二苯并呋喃	558.3	0.18381	355.3	76.564	32258.1
四氢呋喃	339.1	0.08639	164.6	0.19554	25044.9
2-甲基苯并呋喃	470.2	0.14975	—	—	1×10^{35}
吖啶	619.2	0.19809	383.2	37.208	44155.9
嘧啶	396.9	0.08351	294.9	1890.1	22143.9
哌嗪	419.2	0.13477	379.2	26372	43481.9
N-氨乙基哌嗪	493.6	0.15860	254.2	0.06948	1×10^{35}
N-2-羟乙基哌嗪	519.2	0.15433	—	—	1×10^{35}
N-氨乙基哌嗪	493.6	0.15860	254.2	0.06948	1×10^{35}
吗啉	401.2	0.09753	268.4	180.48	28847.1
喹啉	510.3	0.14168	258.4	0.25116	44640
异喹啉	516.4	0.14134	299.6	9.4583	1×10^{35}
二甲基喹啉(喹哪啶)	520.9	0.16622	272.2	0.53608	10412.5
8-羟基喹啉	540.0	0.14938	348	40.900	64007.2
2-甲基噻吩	385.7	0.10746	209.8	2.3586	34014.3
3-甲基噻吩	388.6	0.10697	204.2	1.0543	37282.5
二苯并噻吩	604.6	0.19525	371.8	34.445	35844.8
2-巯基苯并噻唑	496.2	0.15176	453.2	33679	97334.8
二苯并吡咯	627.9	0.15899	518.0	7420.5	151953
四氢吡咯	359.7	0.08895	215.3	16.760	56644.5
甲氧基二氢吡喃	400.8	0.12920	255	69.948	2622.1
吡唑	460.2	0.07393	341.6	1350.58	1×10^{35}
吡嗪	389.2	0.08272	327.2	10847.2	1×10^{35}
哒嗪	481.2	0.08556	265.2	2.49753	16655.2
吲哚	526.2	0.12814	326.2	31.5246	44858.4
噁唑	342.7	0.10089	191.2	2.7041	1×10^{35}

表 16.6.2 其他有机物料的沸点和三相点

物　料　名	常规沸点/K	常规沸点下的液相摩尔体积/(m^3/kmol)	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
肼	386.7	0.03475	274.7	408.46	32667.9
四氟肼	199.0	0.07408	111.675	59.802	1×10^{35}
苯肼	516.7	0.12135	292.4	1.9585	1×10^{35}
环己酮肟	481.2	0.15042	363.2	1330.9	34513.4
硫脲	536.0	0.09660	454.2	9590.5	1×10^{35}
三甲基铝	400.3	0.10720	288.4	891.20	3453.27
三乙基铝	467.2	0.15930	220.6	0.00031	1×10^{35}
乙基倍半氯化铝	482.2	0.24772	253.2	0.84322	54730
三甲基镓	329.0	0.10411	257.4	3341.1	14660.7
四乙基铅	473.2	0.23292	139.4	1.2056×10^{-11}	50915.5
葡萄糖	617.0	0.20463	419.2	0.43350	126295
蔗糖	751.0	0.27581	459.2	41.8922	1×10^{35}
马拉硫磷	654.0	0.00000	276	0.002132	1×10^{35}
苊	550.5	0.17593	366.6	200.00	5606.3
1,2,3-三甲基茚	509.0	0.19410	344.6	317.49	43689.4
芴	570.4	0.14819	387.9	275.76	645.954
布洛芬	580.5	0.27783	348.6	3.0366	158065
蒽	615.2	0.20198	488.9	4950.9	2792.2
荧蒽	656.0	0.23505	383.3	15.702	33446.2
菲	610.0	0.19982	372.4	29.278	43005.1
1-苯基茚	610.0	0.22943	310.6	0.04416	32482.6
芘	668.0	0.22992	423.8	70.0313	−18082.6
1-甲基茚	471.7	0.15994	—	—	1×10^{35}
2-甲基茚	479.5	0.16032	—	—	1×10^{35}
硼酸三丁基	506.7	0.34765	203.2	0.0082	1×10^{35}
三苯基氧化膦	0.0	0.00000	432.2	843.345	40476.7
三苯基膦	650.2	0.30844	354.4	0.39003	42221.9
二甲基亚砜	464.0	0.08467	291.7	50.229	22044.5
环丁烯砜	523.0	0.10576	337.9	—	1×10^{35}
环丁砜	560.5	0.11673	300.5	0.70446	26366.5
三甲基环丁砜	549.2	0.13994	273.6	0.08093	24704.9
二正丙基砜	543.0	0.18258	303	0.97528	21904.1
二正丁基砜	564.0	0.23069	318	0.88551	30029.2
氯化亚砜	348.8	0.07777	168.6	0.39433	1×10^{35}
二乙基硫	365.3	0.11805	169.2	0.099321	53747.8
二乙基二硫	427.1	0.14235	171.6	0.00022	66513.1
甲基正丁基硫	396.6	0.14005	175.3	0.0046	183147
甲基叔丁基硫	372.0	0.13918	190.8	0.81834	33825.8
二正丙基硫	416.0	0.16309	170.4	0.00044	50272.1
二正丙基硫	469.0	0.18940	187.7	0.00077	74120.8
乙基叔丁基硫	393.6	0.16225	184.2	0.04898	1×10^{35}
甲基叔戊基硫	423.0	0.16261	195	0.05470	36030.5
甲基氟	194.8	0.03861	131.4	432.87	1×10^{35}
过氯酰氟	226.5	0.06046	125.4	7.13228	1×10^{35}
碳酰氟	188.6	0.06132	161.9	12526	29322.9
乙酰氯	323.9	0.07383	160.3	0.0946	1×10^{35}
二氯乙酰氯	380.5	0.10706	230	27.15	1×10^{35}
三氯乙酰氯	391.2	0.12595	216.2	5.1818	1×10^{35}

续表

物　料　名	常规沸点/K	常规沸点下的液相摩尔体积/(m^3/kmol)	三相点温度/K	三相点压力/Pa	三相点的液相和固相恒压热容差/[J/(K·kmol)]
亚硝酰氯	267.8	0.04941	213.5	5437.7	1×10^{35}
叔丁基氯	323.8	0.11505	247.7	3558.4	1×10^{35}
异丁基氯	342.0	0.11213	142.8	0.0011	1×10^{35}
苄氯	452.6	0.13510	234.2	0.7177	−31923.4
苄基二氯	487.0	0.15630	257	2.8482	1×10^{35}
间苯二甲酰氯	549.0	0.18216	317	1.6545	53543.1
间氯苯甲酰氯	498.0	0.14927	280	4.1646	29136
硫酰氯	342.6	0.08646	219	115.82	34360
氯乙酰氯	379.2	0.08884	251.2	135.93	17959.9
甲基碘	315.6	0.06410	206.7	254.56	1×10^{35}
硫杂丁环	368.1	0.07839	199.9	3.2263	1×10^{35}
樟脑	480.6	0.18835	453.2	51396	71361.6
过氧化苯甲酰	669.0	0.28508	378	0.2435	42851.6

16.7　临界值和偏心因子

表 16.7.1　其他有机物料的临界值和偏心因子（Ⅰ）

名　称	t_c/K	p_c/kPa	V_c/(L/mol)	Z_c	ω
乙酰氯	235	5875	0.204	0.284	0.344
二乙基二硫	369	3960	—	—	—
二乙烷甲氧基	262.8	3870	0.271	0.235	0.371
二甲基亚砜	434	5845	—	0.274	0.414
吡啶	346.8	5630	0.254	0.277	0.23862
三氰基吡啶	429.8	4120	0.344	0.242	0.42148
甲酸-3-吡啶	486.8	4640	0.349	0.256	0.59575
4-甲基吡啶	372.8	4460	0.311	0.26	0.27
二甲基吡啶	347.8	4600	0.335	0.298	0.29900
2,6-二甲基吡啶	350.6	3750	0.373	0.27	0.34533
三甲基吡啶	371.8	4660	0.32	0.278	0.29778
2,4,6-三甲基吡啶	379.8	3330	0.417	0.256	0.37491
四甲基吡啶	373	4660	0.326	0.283	0.30100
甲肼	294	8030	0.271	0.462	—
甲基肼	293.8	0.271	8035	0.462	0.45842
肼	380	14700	0.158	0.428	0.31428
四氟肼	36.2	3710	0.213	0.307	0.22335
苯肼	487.8	4910	0.418	0.324	0.53512
呋喃	217	5500	0.218	0.294	0.20154
2,3-二氢呋喃	250.8	5500	0.205	0.259	0.22553
2,5-二氢呋喃	268.8	5500	0.206	0.251	0.21971
二苯并呋喃	550.8	3640	0.495	0.263	0.39881
四氢呋喃	267	5190	0.224	0.259	0.22535
甲基呋喃	254	4720	—	0.266	0.445
2-甲基四氢呋喃	264	3758	0.224	0.225	0.284
2-甲基苯并呋喃	423.8	3640	0.407	0.256	0.37518
吗啉	344.8	5470	0.253	0.27	0.37
呋喃	217.0	5500	0.218	0.294	0.204

续表

名称	t_c /K	p_c /kPa	V_c /(L/mol)	Z_c	ω
四氢吡咯	295.4	5610	0.249	0.296	—
四氢呋喃	267.0	5186	0.224	0.259	0.224
吡啶	346.8	5632	0.254	0.277	0.24
喹啉	509	4860	0.371	0.277	0.34648
异喹啉	530	5100	0.374	0.286	0.30348
二甲基喹啉(喹哪啶)	495.8	3350	0.49	0.257	0.35909
8-羟基喹啉	514.8	4360	0.414	0.276	0.52230
噻吩	306.2	5693	0.219	0.259	0.200
嘧啶	364.8	5490	0.274	0.284	0.21052
三甲基铝	346.8	4000	0.271	0.21	0.21791
三乙基铝	405	8930	0.23	0.364	0.84178
乙基倍半氯化铝	473.8	6960	0.428	0.48	0.43412
三甲基镓	236.8	4040	0.211	0.201	0.20773
四乙基铅	381.8	2125	0.636	0.248	0.47832
环己酮肟	441.8	4690	0.369	0.291	0.46201
硫脲	580.8	8230	0.248	0.287	0.35858
葡萄糖	481.8	4820	0.414	0.318	2.38670
蔗糖	812.8	2690	0.761	0.227	0.36526
亚硝基氯	166.8	9120	0.139	0.35	0.318
苄基氯	411	3910	—	0.252	0.322
叔丁基氯	234	3950	0.295	0.28	—
乙酰氯	234.8	5740	0.196	0.266	0.33402
二氯乙酰氯	311.8	4610	0.283	0.268	0.30893
三氯乙酰氯	330.8	4320	0.3408	0.293	0.28239
氯乙酰氯	307.8	5110	0.245	0.259	0.35397
碳酰氟	23.8	5760	0.141	0.329	0.28294
间氯苯甲酰氯	450.8	3680	0.406	0.248	0.45423
间苯二甲酰氯	494.8	3330	0.471	0.246	0.64550
过氧化苯甲酰	610.8	2570	0.718	0.251	0.91359
过氯酰氟	95.25	5370	0.161	0.282	0.17257
亚硝酰氯	167.5	9120	0.139	0.346	0.30047
硫酰氯	271.8	4610	0.234	0.238	0.17643

表 16.7.2 其他有机物料的临界值和偏心因子(Ⅱ)

名称	t_c /K	p_c /kPa	V_c /(L/mol)	Z_c	ω
苊	530	3100	0.553	0.257	0.38115
1,2,3-三甲基茚	452.8	2770	0.529	0.243	0.44189
硼酸三丁基	470	1989	0.863	0.278	0.18871
吖啶	631.8	3640	0.543	0.263	0.44002
芴	596.8	4700	0.4	0.26	0.34926
布洛芬	491.8	2980	0.668	0.313	1.01014
蒽	599.8	2900	0.554	0.221	0.48567
荧蒽	631.8	2610	0.655	0.227	0.58753
菲	595.8	2900	0.554	0.222	0.47072
1-苯基茚	591.8	2760	0.627	0.241	0.47032
芘	662.8	2610	0.66	0.221	0.50742
三苯基膦	734.8	7840	0.554	0.518	0.45166
吗啉	344.8	5340	0.276	0.287	0.35519
二甲基亚砜	455.8	5650	0.227	0.212	0.28055
环丁烯砜	526.8	5350	0.287	0.231	0.00000
环丁砜	579.8	5030	0.3	0.213	0.38235
三甲基环丁砜	543.8	4240	0.353	0.22	0.41913

续表

名 称	t_c /K	p_c /kPa	V_c /(L/mol)	Z_c	ω
二正丙基砜	489.8	3110	0.463	0.227	0.58206
二正丁基砜	493.8	2540	0.569	0.227	0.68773
氯化亚砜	293.8	4430	0.208	0.195	0.09456
二乙基硫	284	3960	0.318	0.272	0.29002
二乙基二硫	368.8	3870	0.358	0.26	0.34693
甲基正丁基硫	319.8	3470	0.36	0.253	0.32290
甲基叔丁基硫	296.8	3540	0.36	0.269	0.23337
二正丙基硫	401.8	3030	0.463	0.25	0.43698
乙基叔丁基硫	314.8	3130	0.412	0.264	0.28614
甲基叔戊基硫	358.8	3130	0.435	0.259	0.28355
叔丁基氯	233.8	3900	0.3	0.278	0.19145
异丁基氯	254.8	3900	0.3	0.267	0.24158
哌嗪	364.8	5530	0.31	0.323	0.41376
N-氨乙基哌嗪	434.8	3850	0.407	0.266	0.55724
N-2-羟乙基哌嗪	437.8	4030	0.386	0.263	0.83343
N-氨乙基哌嗪	434.8	3850	0.407	0.266	0.55724
吲哚	516.8	4300	0.431	0.282	0.37628
1-甲基茚	429.8	3460	0.436	0.258	0.33486
2-甲基茚	437.8	3460	0.436	0.255	0.35081
吡嗪	352.8	5490	0.274	0.289	0.20298
哒嗪	500.8	5490	0.274	0.234	0.20349
吡唑	460.8	6600	0.235	0.254	0.28681
2-甲基噻吩	335.8	4910	0.275	0.267	0.23895
3-甲基噻吩	339.8	4910	0.276	0.266	0.23966
N-甲基吡咯	336.8	4770	0.283	0.266	0.21284
N-甲基四氢吡咯	276.8	4200	0.3	0.276	0.22576
甲氧基二氢吡喃	325.8	3930	0.331	0.261	0.36690
二苯并呋喃	550.8	3640	0.495	0.263	0.39881
二苯并噻吩	623.8	3860	0.512	0.265	0.39828
二苯并吡咯	625.8	3260	0.482	0.21	0.49380
四氢吡咯	295.4	5610	0.249	0.296	0.26682
甲氧基二氢吡喃	325.8	3930	0.331	0.261	0.36690
硫杂丁环	328.8	5860	0.218	0.255	0.17315
苄氯	412.8	3910	0.36	0.247	0.31356
苄基二氯	457.8	3650	0.404	0.243	0.32639
樟脑	435.8	2990	0.505	0.256	0.31896
噁唑	280.8	6320	0.237	0.325	0.23099
2-巯基苯并噻唑	475.8	4000	0.406	0.261	0.33208
甲基氟	44.27	5875	0.113	0.252	0.19801
甲基碘	254.8	7370	0.185	0.311	0.19716

16.8 蒸 气 压

表 16.8.1 乙酰氯和碳酰氯的蒸气压 单位：kPa

名 称	温 度 /℃							
	−40	−20	0	20	40	60	80	100
乙酰氯		3.867	12.07	31.10	69.17	137.1	262.4	457.1
碳酰氯	10.33	30.60	75.07	159.5	307.7	542.5	891.8	1385

名 称	温 度 /℃							
	100	120	140	160	180	200	220	230
乙酰氯	457.1	747.7	1161	1729	2484	3466	4726	5477
碳酰氯	1385	2054	2934	4071	5521			

表 16.8.2 其他有机物料的蒸气压（压强为变量）

名　　称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
3-溴吡啶	C_5H_4BrN	13.1	22.7	33.4	42.8	49.5	62.8	77.3	90.3	99.6	118.4	140.2	159.7	173.4	
乙基三甲基锡	$Sn(CH_3)_3C_2H_5$	−33.2	−24.9	−15.3	−6.9	−1.1	10.5	23.6	35.1	43.0	59.1	78.7	96.4	108.8	
乙酰氯	C_2H_3OCl	−51.9	−46.7	−40.4	−34.6	−30.9	−23.4	−14.8	−6.9	−1.6	9.7	24.9	39.8	50.8	−112.0
二乙基锌	$Zn(C_2H_5)_2$	−25.6	−17.3	−7.7	0.7	6.6	18.5	31.7	43.7	51.9	68.6	88.4	105.9	118.0	−28
1,1-二苯基联氨	$C_{12}H_{12}N_2$	120.9	133.9	148.1	160.4	168.9	186.1	204.8	221.3	232.7	255.9	282.4	305.8	322.2	44
二氧苯胂	$C_6H_5AsCl_2$	55.8	70.9	87.3	101.0	109.2	125.5	143.0	158.7	169.6	191.9	217.5	240.3	256.5	
二烯丙基硫	$C_6H_{10}S$	−13.0	−4.0	6.2	15.2	21.3	33.8	47.6	60.1	68.5	85.9	106.8	125.4	138.6	−83
1,4-二羟基蒽醌	$C_{14}H_8O_4$	189.8	207.1	225.5	241.1	251.3	272.3	296.3	317.6	332.1	363.0	397.9	428.5	450.0	194
α,β-二溴顺丁烯二酐	$C_4H_2Br_2O_3$	45.8	56.6	68.5	78.9	86.0	100.1	115.9	129.9	139.4	158.6	181.5	201.6	215.0	
反丁烯二酰氯	$C_4H_2Cl_2O_2$	11.6	20.4	30.4	39.3	46.1	59.0	72.9	85.4	93.7	111.1	131.2	148.3	160.0	
丁二酰氯	$C_4H_4Cl_2O_2$	35.2	45.1	56.2	65.8	72.4	85.6	100.4	113.5	122.3	140.3	160.9	179.3	192.5	17
异丁基氯	C_4H_9Cl	−56.5	−49.4	−41.1	−33.7	−28.8	−18.7	−7.4	2.8	9.8	24.4	42.0	57.8	68.9	−131.2
正丁基氯	C_4H_9Cl	−63.0	−55.6	−46.9	−39.2	−33.8	−23.0	−10.9	0.1	7.6	23.3	41.8	57.4	68.0	−131.3
叔丁基氯	C_4H_9Cl								−14.4	−7.4	7.1	24.6	40.2	51.0	−26.5
三乙基硼	$C_6H_{15}B$						−144.2	−135.8	−127.7	−121.7	−108.2	−89.8	−70.7	−56.2	
三乙基铊	$C_6H_{15}Tl$	5.0	15.9	28.0	38.5	45.7	60.6	77.5	91.8	102.4	125.1	151.6	175.4	192.1	−63.0
三氯乙酰溴	C_2BrCl_3O	−10.9	−1.8	8.5	17.5	23.9	36.3	50.3	63.1	71.8	89.6	110.7	129.7	143.0	
四乙基铅	$C_8H_{20}Pb$	34.7	44.3	55.0	64.3	20.0	82.0	95.8	108.1	116.5	133.4	153.1	170.6	183.0	−136
四甲基铅	$C_4H_{12}Pb$	−32.2	−23.9	−14.4	−6.1	−0.4	11.0	24.0	35.8	43.8	60.3	80.1	97.7	110.0	−27.5
四甲基锡	$C_4H_{12}Sn$	−54.1	−46.7	−38.0	−30.4	−25.1	−14.5	−2.4	8.5	16.1	31.7	50.2	66.6	78.0	
四甲基锗	$Gc(CH_3)_4$	−75.7	−69.0	−61.1	−54.0	−49.3	−39.7	−28.8	−19.1	−12.4	1.5	18.4	33.4	44.0	−88
四氯苯醌	$C_6Cl_4O_2$	68.2	74.9	82.8	89.8	94.1	102.3	111.5	119.6	124.8	134.8	146.2	155.9	162.6	290
4-甲苯肼	$C_7H_{10}N_2$	78.3	88.9	100.6	110.9	117.9	132.0	147.1	160.9	170.2	188.7	210.1	228.8	242.0	65.5
甲基丙酰基溴	C_4H_7BrO	9.9	19.3	29.9	39.2	45.3	58.0	72.5	85.2	93.9	111.7	132.4	150.5	163.0	
甲基吲哚	C_9H_9N	90.9	102.1	114.4	125.2	133.0	147.7	164.0	179.3	189.1	208.9	232.2	252.4	266.2	95
2-甲基苯并噻吩	C_8H_7NS	65.9	76.4	88.2	98.4	105.3	119.1	134.1	146.9	155.9	174.2	195.2	213.2	225.5	15.4
2-甲基苯氰	C_8H_7N	32.6	43.1	54.7	64.9	71.9	86.2	102.4	116.7	126.5	146.3	169.5	190.5	205.2	−13
4-甲基苯氰	C_8H_7N	38.2	49.3	61.6	72.2	79.6	94.6	105.7	122.8	136.1	157.1	181.8	203.2	217.6	29.5
2-甲基吡啶	C_6H_7N	−14.5	−5.6	4.5	13.3	19.3	31.5	44.9	56.5	64.4	80.7	99.8	116.9	128.8	−70
2-甲基喹啉	$C_{10}H_9N$	71.0	82.0	94.3	105.0	112.6	127.3	143.2	157.6	167.5	187.8	205.4	226.3	246.5	−1
丙基三甲基锡	$Sn(CH_3)_3C_3H_7$	−15.3	−6.8	2.9	11.4	17.0	28.4	41.9	54.0	62.4	79.4	100.1	118.8	131.7	

续表

名称	分子式	0.1	0.2	0.4	0.7	1.0	2	4	7	10	20	40	70	101.3	熔点/℃
		相应于上述蒸气压强(kPa)的温度/℃													
戊二酰氯	$C_5H_6Cl_2O_2$	51.9	62.6	74.5	84.9	91.9	105.8	121.1	135.0	144.2	162.9	185.3	204.3	217.0	
吖啶	$C_{13}H_9N$	123.7	138.1	153.7	167.0	176.3	194.9	215.0	233.4	245.8	271.4	301.2	327.5	346.0	110.5
芴	$C_{13}H_{10}$				130.4	138.9	156.2	175.9	193.2	204.7	228.7	256.4	279.6	295.0	113
苊	$C_{12}H_{10}$				115.9	124.2	140.9	159.5	176.4	187.8	210.9	237.9	261.5	277.5	95
吡啶	C_5H_5N	−21.9	−14.0	−4.9	3.2	8.6	19.5	31.9	43.4	51.1	66.9	86.6	103.8	115.4	−42
邻苯二甲酰氯	$C_8H_4Cl_2O_2$	81.4	93.9	107.5	119.3	127.4	143.5	161.5	177.7	188.5	211.0	236.9	259.8	275.8	88.5
苯酞	$C_8H_6O_2$	90.5	103.1	116.9	128.8	137.0	153.6	172.2	188.9	200.2	223.3	250.0	273.6	290.0	73
苯肼	$C_6H_8N_2$	67.3	78.8	91.5	102.5	109.7	124.5	140.7	154.7	164.7	185.3	208.2	228.7	243.5	19.5
苯基乙酰氯	C_8H_7ClO	43.9	54.4	66.0	76.2	83.1	97.0	112.5	125.5	134.8	154.2	176.2	196.0	210.0	
苯基氰	C_7H_5N	24.2	34.5	46.1	56.2	63.2	77.0	92.3	105.9	115.3	134.6	156.8	176.6	190.6	−12.9
苯酰氰	C_8H_5NO	40.4	50.9	62.5	72.6	79.6	93.6	109.2	123.1	132.6	151.9	174.7	194.6	208.0	33.5
苯酰氯	C_7H_5ClO	28.1	38.4	49.9	60.0	67.0	81.0	96.5	110.6	120.0	139.6	162.6	182.9	197.2	−0.5
苯酰溴	C_7H_5BrO	42.7	53.7	65.8	76.3	83.6	98.4	114.9	129.3	139.2	159.3	183.0	204.0	218.5	0
苯磺酰氯	$C_6H_5ClO_2S$	61.2	73.1	86.2	97.5	105.4	121.5	139.3	154.2	164.8	187.2	212.7	235.5	251.5	14.5
茚	C_9H_8	12.2	22.9	34.8	45.2	52.4	67.0	93.1	97.0	106.4	125.9	148.1	167.7	181.6	−2
咔唑	$C_{12}H_9N$									255.0	280.1	309.8	336.3	354.8	244.8
柠康酐	$C_5H_4O_3$	43.0	53.6	65.4	75.7	82.9	97.1	112.9	127.2	137.0	156.3	179.3	199.7	213.5	
香豆素	$C_9H_6O_2$	101.1	113.5	127.1	138.8	146.7	162.6	180.5	196.2	207.0	229.2	253.9	275.7	291.0	70
哌啶	$C_5H_{11}N$				−6.3	−0.8	10.4	23.0	34.4	42.1	58.1	77.1	94.1	106.0	−9
庚酰氯	$C_7H_{13}ClO$	31.4	38.8	47.5	55.2	60.3	70.2	81.1	90.7	97.0	109.7	124.2	136.6	145.0	
氧硒化碳	COSe	−118.9	−113.9	−107.6	−101.9	−98.2	−90.4	−81.1	−72.7	−67.0	−55.7	−42.0	−30.0	−21.9	
黄樟脑	$C_{10}H_{10}O_2$	59.4	70.7	83.1	93.9	101.3	116.1	132.4	146.4	156.3	176.4	199.6	219.6	233.0	11.2
菲	$C_{14}H_{10}$	112.6	126.8	142.2	155.5	165.0	184.6	206.0	224.8	237.8	264.4	294.7	321.5	340.2	99.5
菸碱	$C_{10}H_{14}N_2$	57.2	68.9	81.7	92.8	100.6	116.4	133.9	150.1	160.7	182.7	208.5	231.3	247.3	
萜品油烯	$C_{10}H_{16}$	28.5	38.3	49.2	58.8	65.2	78.4	93.1	106.1	114.9	133.0	154.1	172.4	185.0	
硒吩	C_4H_4Se	−42.3	−33.7	−23.9	−15.3	−9.2	3.2	17.3	30.1	39.1	57.5	79.7	100	114.3	
2-氯吡啶	C_5H_4ClN	9.5	19.2	30.1	39.6	46.2	59.5	74.5	87.8	96.8	115.5	137.8	157.0	170.2	
喹啉	C_9H_7N	55.2	66.7	79.5	90.5	97.7	112.7	129.1	143.9	154.2	175.7	201.0	222.9	237.7	−15
异喹啉	C_9H_7N	59.1	70.4	82.8	93.7	101.3	116.6	133.6	148.1	158.3	179.7	203.8	225.3	240.5	24
蒽	$C_{14}H_{10}$	140.7	151.7	163.9	174.4	181.3	195.3	210.4	226.6	239.3	266.0	296.8	323.5	342.0	217.5
蒽醌	$C_{14}H_8O_2$	185.5	196.9	209.5	220.3	227.9	242.0	257.1	269.8	277.9	301.3	332.6	360.3	379.9	286
樟脑(右旋)	$C_{10}H_{16}O$	37.5	47.8	59.4	69.5	76.4	90.7	106.6	120.2	129.6	148.6	171.5	193.3	209.2	178.5
噻吩	C_4H_4S	−43.5	−36.2	−27.7	−20.2	−15.2	−5.0	6.7	17.1	24.1	38.9	56.6	72.9	84.4	−38.3

表 16.8.3 其他有机物料的蒸气压（温度为变量） 单位：kPa

名 称	温 度 /℃									
	−40	−20	0	20	40	60	80	100	120	140
吡啶				2.0852	6.0117	14.833	32.338	63.798	116.0	197.0
六氢吡啶				2.9675	8.3251	20.068	42.883	83.134	148.81	249.32
呋喃	2.8154	9.8527	27.670	65.776	137.38	259.0	445.22	722.75	1112.5	1638.4
四氢呋喃			6.3978	17.283	40.214	83.154	156.38	272.86	446.13	691.84
2-甲基呋喃		0.6847	2.620	8.1285	21.379	49.233	101.83	192.92	339.64	562.75
2-甲基四氢呋喃		1.0858	3.6729	10.264	24.692	52.648	101.83	181.67	303.36	479.46
噻吩			2.9870	8.680	21.432	46.558	91.266	164.55	272.15	434.07
二甲基亚砜①							1.8888	4.8319	11.044	22.980
苄基氯②						1.4234	3.6981	8.5203	17.772	34.10
名 称	温 度 /℃									
	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340
吡啶	317.24	486.86	717.27	1021.3	1410.4	1899.8	2505.7	3244.4	4139.1	5216.2
六氢吡啶	390.81	589.50	854.87	1199.6	1637.4	2182.5	2856.3	3682.1	4692.3	
呋喃	2327.4	3210.9	4327.5							
四氢呋喃	1026.4	1468.1	2035.6	2751.9	3642.6	4742.0				
2-甲基呋喃	886.49	1338.5	1950.5	2761.1	3816.9					
2-甲基四氢呋喃	723.66	1050.7	1478.3	2024.4	2712.4	3570.6				
噻吩	659.42	961.87	1355.7	1855.2	2477.3	3242.4	4171.5	5297.2		
二甲基亚砜①	44.147	79.276	134.35	216.73	334.77	498.11	717.68	1005.2	1373.9	1837.0
苄基氯②	60.977	102.74	164.45	251.89	371.45	530.23	735.72	995.92	1320.2	1717.4

① 温度为 360℃，380℃，400℃，420℃时，其值为 2413kPa、3118kPa、3975kPa、5010kPa。

② 温度为 360℃、380℃、400℃时，其值为 2200kPa、2781kPa、3477kPa。

16.9 比 热 容

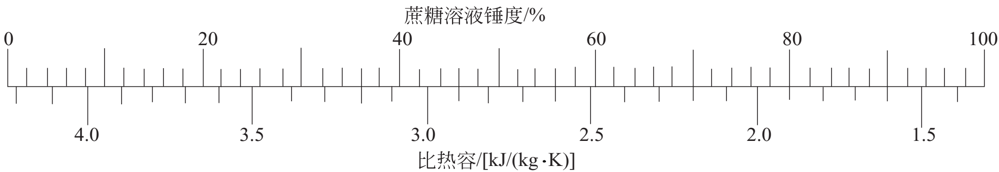


图 16.9.1 蔗糖溶液的比热容

表 16.9.1 环丁砜的比热容 单位：kJ/(kg·℃)

项目	温 度/℃						
	20	30	40	50	60	70	80
工业级	1.528	1.546	1.598	1.639	1.665	1.704	1.754
提纯级	1.545	1.549	1.597	1.668	1.739	1.789	1.809

项目	温 度/℃					
	90	100	110	120	130	140
工业级	1.792	1.830	1.882	1.949	2.002	2.025
提纯级	1.828	1.937	2.042	2.021	1.990	2.075

表 16.9.2 乙酰氯和碳酰氯气体的定压比热容 单位：J/(mol·℃)

名 称	温 度 /℃									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
乙酰氯	33.33	41.16	48.53	55.48	61.96	68.06	73.77	79.09	84.07	88.68
碳酰氯	34.55	40.37	45.59	50.20	54.30	57.90	61.04	63.76	66.11	68.12
名 称	温 度 /℃									
	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙酰氯	92.99	96.97	100.7	104.1	107.3	110.2	112.8	115.3	117.6	119.7
碳酰氯	69.79	71.22	72.43	73.44	74.27	74.99	75.66	76.24	76.87	77.50

表 16.9.3　乙酰氯和碳酰氯液体的比热容　　单位：J/(mol·℃)

名　称	温　度　/℃							
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40
乙酰氯	119.5	118.9	118.9	119.5	120.5	121.8	123.4	125.4
碳酰氯	101.5	100.1	99.52	99.81	100.3	100.6	103.3	105.4
名　称	温　度　/℃							
	40	60	80	100	120	140	160	180
乙酰氯	125.4	127.6	130.3	133.5	137.5	142.6	150.0	162.0
碳酰氯	105.4	108.1	111.6	116.6	124.4			

表 16.9.4　其他有机物料气体的定压比热容　　单位：J/(mol·K)

名　称	温　度　/K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
吡啶			68.66	83.11	96.51	108.9	120.4	131.0	140.7
六氢吡啶			84.15	107.1	128.7	148.9	167.8	185.4	201.9
呋喃		37.93	52.59	65.90	78.00	88.89	98.77	107.6	115.5
四氢呋喃		68.79	86.42	102.5	117.2	130.6	142.8	153.9	164.0
2-甲基呋喃		46.43	62.93	78.21	92.40	105.5	117.6	128.8	139.0
2-甲基四氢呋喃	53.17	75.24	95.79	114.9	132.6	149.0	164.1	178.0	190.8
噻吩			59.79	73.23	85.37	96.25	106.0	114.8	122.5
苄基氯	54.81	77.04	97.76	117.0	134.9	151.4	166.6	180.6	193.5
名　称	温　度　/K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
吡啶	149.6	157.6	165.0	171.5	177.4	182.7	187.4	191.5	195.1
六氢吡啶	217.3	231.5	244.6	256.8	268.0	278.3	287.8	296.4	304.3
呋喃	122.5	128.9	134.5	139.5	144.1	148.1	151.9	155.3	158.5
四氢呋喃	173.3	181.8	189.7	197.0	203.9	210.5	216.8	223.1	229.4
2-甲基呋喃	148.3	156.9	164.7	171.7	178.1	184.0	189.2	194.0	198.3
2-甲基四氢呋喃	202.5	213.2	223.0	231.9	240.0	247.3	254.0	260.0	265.6
噻吩	129.5	135.6	141.1	146.1	150.5	154.6	158.4	162.0	165.5
苄基氯	205.2	216.0	225.8	234.7	242.8	250.1	256.7	220.8	268.1

表 16.9.5　其他有机物料液体的比热容　　单位：J/(mol·℃)

名　称	温　度　/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
吡啶				189.9	195.2	200.5	205.9	211.3	216.7	222.1	227.5
六氢吡啶						146.0	154.2	162.4	170.6	178.9	187.1
呋喃		100.0	101.4	103.6	106.5	109.9	113.7	115.0	120.5	126.3	132.6
四氢呋喃	117.1	121.1	125.4	130.2	135.3	140.7	146.4	152.3	158.4	164.9	171.5
2-甲基呋喃		129.2	130.3	132.4	135.2	138.7	142.7	146.1	150.6	156.0	161.7
2-甲基四氢呋喃			139.4	145.0	151.1	157.6	164.4	171.6	179.0	185.9	192.5
噻吩					113.6	117.7	121.5	125.1	128.7	132.3	136.0
苄基氯①					164.5	169.6	173.5	179.5	185.6	191.6	197.7
名　称	温　度　/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶	232.9	238.4	244.0	249.7	255.8	262.4	269.9	279.0	291.3		
六氢吡啶	195.4	203.9	212.4	221.4	230.9	241.3	253.6	269.7			
呋喃	139.8	148.8									
四氢呋喃	178.0	184.8	192.4	201.3	213.0						
2-甲基呋喃	167.9	174.9	183.1	193.7	209.5						
2-甲基四氢呋喃	200.0	208.1	217.0	227.3	240.9						
噻吩	140.0	144.5	149.6	155.5	162.4	170.7	180.6				
苄基氯①	203.6	209.7	215.7	221.7	227.8	234.1	240.5	247.3	254.6	262.9	272.8
乙酰氯	137.5	142.6	150.0	162.0							
碳酸氯	124.4										

① 温度为 340℃时，其值为 285.9J/(mol·℃)。

16.10 热 导 率

表 16.10.1 乙酰氯和碳酰氯气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温 度 /K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
乙酰氯		32.12	47.70	66.11	87.45	110.9	136.8	164.8	195.4
碳酰氯	2.657	4.435	6.611	9.163	12.05	15.31	18.91	22.80	27.03
名 称	温 度 /K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
乙酰氯	228.4	263.6	300.8	340.2	38.2	42.68	47.28	51.88	56.9
碳酰氯	31.59	36.44	41.59	46.86	52.72	58.99	65.27	71.96	78.66

表 16.10.2 乙酰氯和碳酰氯液体的热导率 单位：mW/(m·℃)

名 称	温 度 /℃							
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40
乙酰氯	195.8	189.5	184.1	179.5	175.3	171.1	167.4	163.6
碳酰氯	163.2	158.6	153.1	147.7	141.8	136.4	131.0	126.4

名 称	温度/℃						
	60	80	100	120	140	160	180
乙酰氯	159.8	155.6	151.9	148.1	144.3	141.0	139.7
碳酰氯	122.2	118.8	116.7	114.6	112.5	107.5	

表 16.10.3 其他有机物料气体的热导率 单位：mW/(m·K)

名 称	温 度 /K								
	150	200	250	300	350	400	450	500	550
吡啶			5.816	8.870	12.47	16.61	21.34	26.61	32.38
六氢吡啶				10.63	15.19	20.46	26.48	33.18	40.54
呋喃		5.648	9.079	13.26	18.16	23.77	30.04	36.94	44.35
四氢呋喃		6.025	9.163	12.72	16.69	21.00	25.56	30.33	35.35
2-甲基呋喃		4.268	7.071	10.50	14.56	19.20	24.48	30.29	36.61
2-甲基四氢呋喃		4.853	7.448	10.50	13.89	17.61	21.63	25.86	30.29
噻吩			7.029	10.25	13.89	17.78	21.92	26.23	30.63
苄基氯			6.402	9.037	12.13	15.69	19.66	24.10	28.95
名 称	温 度 /K								
	600	650	700	750	800	850	900	950	1000
吡啶	38.62	45.19	52.72	60.25	68.20	76.99	85.77	95.40	105.0
六氢吡啶	48.53	57.32	66.53	76.15	86.61	97.49	108.8	120.9	133.5
呋喃	52.72	61.50	70.71	80.33	90.37	101.3	112.1	123.8	135.6
四氢呋喃	40.50	45.61	50.63	55.65	60.67	66.11	71.13	76.15	81.17
2-甲基呋喃	43.51	51.04	58.58	66.94	75.73	84.94	94.56	104.2	114.6
2-甲基四氢呋喃	34.43	39.41	43.93	48.53	52.72	56.90	61.50	65.27	69.45
噻吩	35.10	39.54	43.93	48.53	52.72	57.32	61.50	65.69	69.87
苄基氯	34.31	40.04	46.44	52.72	59.83	67.36	75.31	83.68	92.47

表 16.10.4 其他有机物料液体的热导率 单位：mW/(m·℃)

名 称	温 度 /℃										
	－100	－80	－60	－40	－20	0	20	40	60	80	100
吡啶				163.6	159.0	154.0	149.0	143.9	138.9	133.9	128.4
六氢吡啶						148.1	143.1	138.1	132.6	127.2	121.8
呋喃		183.3	169.0	156.5	144.8	134.7	125.1	116.7	109.2	102.5	96.65

续表

名　称	温　度　/℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
四氢呋喃	258.2	238.5	220.9	205.4	191.2	178.2	166.5	155.6	145.6	136.4	128.0
2-甲基呋喃		155.6	145.2	135.6	127.2	119.2	111.7	105.0	98.74	92.88	87.45
2-甲基四氢呋喃			167.4	156.5	146.4	137.2	128.9	120.9	113.8	107.1	100.8
噻吩					147.7	142.7	137.7	132.6	127.2	121.8	115.9
二甲基亚砜							165.3	160.7	156.1	151.5	146.9
苄基氯					136.8	133.1	129.7	125.9	122.2	118.4	114.6

名　称	温　度　/℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶①	123.0	117.2	111.3	105.4	99.16	92.47	85.35	77.82	69.87	61.09	50.63
六氢吡啶	115.9	109.6	103.8	97.07	90.37	83.26	75.73	67.36	57.74	46.86	29.54
呋喃	91.21	86.19	81.59	76.15	68.20						
四氢呋喃	120.5	113.4	106.7	100.4	94.56	87.86	79.50				
2-甲基呋喃	82.84	78.24	73.64	69.45	64.85	58.99	51.04				
2-甲基四氢呋喃	94.98	89.54	84.52	79.50	74.48	68.62	61.50				
噻吩	110.0	103.8	97.49	90.79	84.10	76.57	68.62	59.41	49.37	35.27	
二甲基亚砜②	142.3	137.2	132.2	127.2	122.2	116.7	111.3	105.4	99.58	93.30	86.61
苄基氯③	110.5	106.3	102.5	97.91	93.72	89.12	84.52	79.50	74.48	69.04	63.60

① 温度为340℃时，其值为37.03mW/(m·℃)。

② 二甲基亚砜温度为340℃，360℃，380℃，400℃，420℃时，其值为79.91mW/(cm·℃)、72.38mW/(cm·℃)、64.02mW/(cm·℃)、54.81mW/(cm·℃)、43.51mW/(cm·℃)。

③ 温度为340℃，360℃，380℃时，其值为57.32mW/(cm·℃)、50.63mW/(cm·℃)、38.28mW/(cm·℃)、26.9mW/(cm·℃)。

16.11　焓　和　熵

表16.11.1　杂环化合物的焓和熵

物　料　名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
吡啶	8280	140370	−2672100	35285	282.8
三氰基吡啶(尼古丁腈)	11700	277900	−3138500	45506	401.8
甲酸-3-吡啶(烟酸，维生素 B_5)	—	−254200	−3339100	55838	368.1
二甲基吡啶	9724	98951.6	−3264100	36498	325.0
三甲基吡啶	14180	106148	−3269000	37774	325.0
四甲基吡啶	11570	104000	−3266700	37793	319.4
2,6-二甲基吡啶	10040	58100	−3855600	37860	356.0
2,4,6-三甲基吡啶	9535	26270	−4450000	40212	385.6
N-甲基吡咯	7825	103100	−2876000	35067	307.5
N-甲基四氢吡咯(尼古丁)	—	−8120	−3257000	30098	329
甲氧基二氢吡喃	12600	−281400	−3248000	36938	—
呋喃	3803	−34800	−1995900	27174	267.1
二苯并呋喃	19294	55281	−5660400	50872	374.4
2,3-二氢呋喃	6700	−72250	−2196600	29015	281.4
2,5-二氢呋喃	6220	−108780	−2160000	30066	284.8
二苯并呋喃	19294	55281	−5660400	50872	374.4
四氢呋喃	8540	−184180	−2325000	29852	297.3
2-甲基苯并呋喃	—	−8250	−4450000	42561	302
吖啶	20682	271000	−6383400	57621	393.6
嘧啶	11900	195700	−2204400	43794	281.5

续表

物　料　名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
哌嗪	11700	16400	−2738000	41865	321
N-氨乙基哌嗪	—	25100	−4135000	49762	451
N-2-羟乙基哌嗪	—	−163900	−3825000	51067	342.9
N-氨乙基哌嗪	—	25100	−4135000	49762	451
吗啉	9150	−142700	−2673600	38069	232
喹啉	10660	200500	−4544200	46809	365.6
异喹啉	13540	208400	−4533300	47379	365.2
二甲基喹啉(喹哪啶)	—	177000	−5232000	47708	350
8-羟基喹啉	22100	21500	−4300000	54859	396
2-甲基噻吩	9468	84350	−3035000	34178	320.6
3-甲基噻吩	10540	83430	−3072700	34531	321.3
二苯并噻吩	21580	252500	−6165000	55698	384.6
2-巯基苯并噻唑	27700	264100	−4117000	45170	410.1
二苯并吡咯	29429	209600	−5935600	58874	245
四氢吡咯	8577	−3600	−2621400	33531	309.5
甲氧基二氢吡喃	12600	−281400	−3248000	36938	—
吡唑	12800	181167	−1780220	43765	—
吡嗪	13200	196100	−2197000	34365	444.9
哒嗪	10700	278400	−2282300	43713	281.5
吲哚	9000	156600	−4081090	49898	328
噁唑	13000	−15522.6	−1495200	30000	270.7

表 16.11.2　其他有机物料的焓和熵

物　料　名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
肼	12660	95353	−534200	40837	238.6
四氟肼	—	−8370	8370	14777	301
苯肼	16429.2	203500	−3470900	52613	351
环己酮肟	—	−194000	−3610000	47966	377
硫脲	—	−25000	−1086000	54818	303.1
三甲基铝	87906	−94520	−2984100	36135	317.7
三乙基铝	—	−163600	−4820170	59682	—
乙基倍半氯化铝	—	—	—	45829	—
三甲基镓	9250	−45200	−2735000	30239	363
四乙基铅	9091	108800	−5899500	42088	592.5
葡萄糖	31430	—	−2537510	109768	213
蔗糖	—	−3600000	−5160540	65332	—
苊	21462	155000	−6001400	50895	368.9
1,2,3-三甲基茚	21300	51700	−6470000	45546	416
芴	19578	186900	−6425100	53116	381.5
布洛芬	25610	−447500	−6736000	66478	576
蒽	29370	230100	−6847430	55046	392.6
荧蒽	18730	288900	−7695000	57559	418.5
菲	16463	201200	−6828200	55871	394.5
1-苯基茚	13500	246000	−7530000	58007	584
芘	17360	225000	−7630940	60667	402
1-甲基茚	—	191200	−5280000	41903	354

续表

物　料　名	熔化焓	25℃时理想气体标准生成焓	25℃时标准燃烧焓	常规沸点下的汽化焓	25℃时物质的绝对熵
	/(kJ/kmol)				/[kJ/(K·kmol)]
2-甲基茚	—	115000	−5210000	43178	361
硼酸三丁基	—	−1147000	—	37078	—
三苯基氧化膦	24220	38810	−9708110	—	—
三苯基膦	19690	320200	−10031500	67933	—
二甲基亚砜	13930	−150460	−1605400	43849	306.3
环丁烯砜	10460	−256000	−2303000	37656	343
环丁砜	1373	−372700	−2397000	53592	347.5
三甲基环丁砜	—	−420000	−2990000	52851	372
二正丙基砜	—	−468300	−3800000	54098	470
二正丁基砜	—	−509800	−5010000	57077	548
氯化亚砜	—	−212500	−51240	28641	309.7
二乙基硫	11904	−83560	−2960700	31791	368.1
二乙基二硫	9406	−74700	−3257000	37825	414.5
甲基正丁基硫	12450	−102000	−3572300	34966	411.8
甲基叔丁基硫	8414	−121000	−3558000	31593	414.3
二正丙基硫	13810	−117300	−4476600	42236	490
乙基叔丁基硫	7070	−147700	−4166500	33685	415.7
甲基叔戊基硫	8320	−137400	−4171000	35759	422.9
甲基氟	4950	−234300	−521900	17375	222.7
过氯酰氟	3834	−23800	23800	19316	278.9
碳酰氟	6708	−638897	245000	18163	258.8
乙酰氯	—	−243510	−875990	29113	295
二氯乙酰氯	—	−240330	−626470	34696	350
三氯乙酰氯	9040	−239800	−506200	34294	360
亚硝酰氯	5983	51756.6	−51756.6	24862	261.6
叔丁基氯	2092	−184770	−2448000	27570	317.5
异丁基氯	6180	−161500	−2469000	29387	343.7
苄氯	—	18700	−3570430	40579	361
苄基二氯	—	13000	−3440000	41697	386
间苯二甲酰氯	—	−302000	−3330000	56884	464
间氯苯甲酰氯	—	−131400	−3049000	46663	400
硫酰氯	—	−364000	97260	29980	311.8
氯乙酰氯	—	−245600	−744300	34219	326
甲基碘	—	13000	−709600	27309	254
硫杂丁环	8247	60600	−2227900	32544	285.1
樟脑	6820	−267500	−5551000	41644	391
过氧化苯甲酰	19300	−272000	−6349000	74278	596

表 16.11.3　乙酰氯和碳酰氯的汽化焓和温度　　　单位：kJ/kmol

名　称	温　度　/℃								
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60
乙酰氯	34680	34240	33670	33000	32230	31360	30390	29310	28110
碳酰氯	29240	28440	27600	26720	25200	24810	23740	22600	21350

名　称	温　度　/℃								
	80	100	120	140	160	180	200	220	230
乙酰氯	26800	25360	23750	21970	19940	17590	14710	10680	7218
碳酰氯	11960	18390	16560	14300	11210				

表 16.11.4 其他有机物料的汽化焓和温度 单位：kJ/kmol

名 称	温 度 /℃										
	−100	−80	−60	−40	−20	0	20	40	60	80	100
吡啶①				42638	41797	40926	40026	39088	38112	37095	36027
六氢吡啶						39833	38887	37899	36865	35780	34637
呋喃		32326	31493	30618	29705	28738	27717	26624	25456	24187	22797
四氢呋喃	37095	36320	35521	34692	33825	32921	31975	30978	29927	28809	27612
2-甲基呋喃		44162	43149	42098	41001	39850	38644	37367	36019	34575	33030
2-甲基四氢呋喃			37849	36957	36023	35052	34030	32954	31820	30610	29316
噻吩					36367	35517	34629	33700	32728	31702	30622
二甲基亚砜②							52561	51594	50593	49563	48492
苄基氯③					50350	49727	49019	48228	47353	46398	45360

名 称	温 度 /℃										
	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320
吡啶①	34901	33716	32452	31104	29651	28068	26318	24350	22073	19318	15680
六氢吡啶	33427	32142	30760	29270	27641	25837	23789	21399	18451	14386	
呋喃	21252	19490	17413	14809	11070						
四氢呋喃	26322	24920	23367	21625	19607	17170	13950	8424			
2-甲基呋喃	31347	29500	27440	25083	22278	18719	13389				
2-甲基四氢呋喃	27918	26394	24706	22801	20586	17882	14231	7180			
噻吩	29475	28244	26917	25472	23877	22081	20005	30040	14135	8252	
二甲基亚砜②	47382	46226	45021	43756	42433	41031	39549	37966	36266	34420	32393
苄基氯③	44246	43044	41759	40386	38912	37338	35646	33829	31862	29714	27348

① 温度为 340℃时，其值为 9395kJ/kmol；

② 二甲基亚砜温度为 340℃，360℃，380℃，400℃，420℃时，其值为 30128kJ/kmol、27541kJ/kmol、24463kJ/kmol、20557kJ/kmol、14704kJ/kmol；

③ 苄基氯温度为 340℃，360℃，380℃，400℃时，其值为 24685kJ/kmol、21596kJ/kmol、1777kJ/kmol、12129kJ/kmol。

16.12 其 他 物 性

表 16.12.1 聚合物的折射率（20℃）

聚合物	聚酰胺尼龙	聚酰胺尼龙	尼龙	环氧树脂
折射率	1/11.52	6/61.53	1.52～1.53	1.55～1.65
聚合物	聚醛树脂	聚碳酸酯	聚酯	尿烷
折射率	1.48	1.57～1.59	1.53～1.58	1.50～1.60
聚合物	聚苯乙烯酯	聚乙酸乙烯酯	聚二甲基丙烯酸乙二醇	聚对苯二甲酸乙二醇酯
折射率	1.54～1.57	1.46～1.47	酯 1.51	1.57～1.58
聚合物	聚甲基丙烯酸环已酯	聚邻苯二甲酸二烯丙酯	烯丙基二甘醇碳酸酯	聚 α-氯丙烯酸甲酯
折射率	1.51	1.57	1.50	1.52
聚合物	聚甲基丙烯酸丙酯	聚甲基丙烯酸甲酯	聚甲基丙烯酸烯丙酯	聚砜
折射率	1.48	1.49	1.52	1.63
聚合物	聚乙烯醇缩甲醛	苯酚甲醛	尿素甲醛	聚乙烯醇缩
折射率	1.60	1.50～1.70	1.54～1.58	乙醛 1.48
聚合物	聚乙烯醇缩	醋基纤维素	醋基纤维素	醋酸丁酸纤维素
折射率	丁醛 1.49	1.47	1.46～1.50	1.46～1.49
聚合物	纤维素乙酯	硝酸纤维素	间苯二甲酸二	丙酸纤维素
折射率	1.47～1.50	1.49～1.51	烯丙酯 1.57	1.46～1.49
聚合物	三氟氯乙烯	热塑苯乙烯丁二烯	聚丙烯	聚丁烯
折射率	1.42	1.52～1.55	1.49	1.50
聚合物	聚乙烯(中密度)	聚乙烯(低密度)	聚乙烯(高密度)	聚乙烯醇
折射率	1.52	1.51	1.54	1.49～1.53

续表

聚合物	聚二氧化乙烯基环己烯	聚三氟乙烯	聚三氟氯乙烯	聚四氯乙烯
折射率	1.53	1.35～1.37	1.43	1.35
聚合物	聚苯乙烯	聚偏二氟乙烯	聚偏二氯乙烯	聚萘乙烯
折射率	1.57～1.60	1.42	1.60～1.63	1.68
聚合物	氟化乙烯丙烯	聚氯乙烯	苯氧聚合物	硅树脂聚合物
折射率	1.34	1.52～1.55	1.60	1.43
聚合物	苯乙烯丙烯腈共聚物	乙缩醛均聚物	甲基戊烯聚合物	异质同晶聚合物
折射率	1.56～1.57	1.48	1.485	1.49
聚合物	苯乙烯甲基丙烯酸酯共聚物	硅树脂聚合物		
折射率	1.53	1.43		

表 16.12.2　其他有机物料的介电常数

物料名	ε	物料名	ε	物料名	ε	物料名	ε
乙二醛肟	3.4^{20}	三棕榈精	2.9^{60}	苄川三氯	7.4^{20}	喹琳	2.6^{-180}
乙基纤维素	2.8～3.9	三硬脂精	2.8^{70}	苄基氯	6.4^{20}	氯己酮肟	3.0^{89}
乙基纤维素	$3.9^{2.8}$	己基碘	6.6^{20}	苄基氰	18.3^{20}	氯化石蜡	2.0～2.3
乙基树脂	2.2～2.3	己基碘	6.6^{20}	苄基氰	$6^{68.3}$	氯化亚砜	9.3^{20}
乙基氰	27.7^{20}	壬基碘	4.9^{20}	苊	$3.0^{21.1}$	氯化铬酰	2.6^{20}
乙基碘	3.4	巴西棕榈蜡	2.9	辛烷碘	4.9^{20}	氯氧化矾	3.4^{26}
乙基碘	7.4^{20}	丙基溴	7.2^{20}	单肉豆蔻脂	$6.1^{114.4}$	硝化纤维	6.2～7.5
乙烯醇树脂	2.6～3.5	丙酮肟	$3.0^{-4.4}$	单棕榈精	$5.3^{111.1}$	硝基亚苄基二肟	48.1^{120}
乙酰基氯	15.8^{20}	古柯碱	3.1	油酸钠	2.7^{20}	硝酸戊基	9.1^{17}
乙酰基溴	16.5^{20}	可卡因	3.1^{20}	油酸铁	2.6^{20}	硝酸纤维素	6.4
乙缩醛二肟	3.4^{20}	四氢呋喃	7.58^{20}	油酸铅	3.2^{18}	硫代磷酰氯	5.8^{21}
乙缩醛溴	16.5	戊基氯	$6.6^{11.1}$	油酸铜	2.8	硫氰酸盐戊基	17.4^{20}
乙酸纤维素	3.2～7.0	异戊基氯	6.4^{18}	油酸铝	2.4^{20}	联氨	52^{20}
乙酸铅	2.5	异戊基氰	15.7^{20}	环己酮肟	$3.0^{88.9}$	溴乙酰溴	12.6
正丁基氯	7.39^{20}	异戊基溴	6.1^{24}	肼	52.9^{20}	溴化亚砜	9.1^{20}
异丁基氯	7.1^{20}	异戊基碘	5.6^{18}	苯甲氯	6.4^{20}	碘化戊基	6.9^{17}
异丁基氯	7.1^{20}	甲乙酮肟	3.4^{20}	苯甲酰氯	23^{0}	漂白粉	4.5
异丁基氰	$13.3^{23.3}$	甲苯肼	7.3^{19}	苯甲酰氯	$22.1^{21.1}$	碱式溴化矾	3.6^{26}
异丁基溴	6.6^{20}	2-甲基吡啶	9.8^{20}	苯甲醛肟	3.8^{20}	聚乙烯氯	3.4
异丁基溴	4^{-7}	甲基-5-氧代环亚己基	24^{20}	苯阱	$7.2^{22.2}$	聚乙烯氯树脂	5.8～6.8
异丁基碘	5.8^{20}			苯肼	7.2^{22}	聚酯树脂	2.8～5.2
亚丁基溴	5.8^{20}	甲基乙基酮肟	3.4^{20}	苯偶酰	13^{94}	聚碳酸酯	2.9～3.0
二乙基二硫	$15.9^{18.9}$	甲基氯	12.9^{25}	哌啶	5.9^{20}	聚碳酸酯树脂	2.9～3.0
二乙基汞	2.3^{20}	甲基碘	7.1^{20}	砂糖	1.5～2.2	聚醚树脂	2.8～8.1
二乙基锌	2.6^{20}	甲酸戊基	5.7^{19}	胂	2.5^{-100}	聚醚树脂(不饱和)	2.8～5.2
二乙硫	7.2^{20}	亚乙基二氰	$58.3^{57.8}$	茴香肟	9.2^{63}	聚醚氯	2.9
二丙烯基硫	4.9^{20}	亚乙烯基二氯	3.0～4.0	氨基甲酸乙酯树脂	6.5～7.1	蔗糖	3.3
二甲氧苯甲酰	$4.5^{22.8}$	亚甲基碘	5.1			赛璐玢	3.2～6.4
二甲基乙基	11.7^{20}	亚苄基二氯	6.9^{20}	对氧氮己环,吗啡	7.3^{25}	赛璐珞	3.3～11
二甲基亚砜	46.68^{20}	亚硝酰基溴	13^{-16}	烯丙基酯	$4.5^{3.6}$	酸硬化树脂	3.9～4.2
二甲基喹喔啉	$2.3^{24.4}$	亚硝酰氯	18^{-12}	烯丙基氯	8.2^{20}	樟脑,晶体	10～11
二异戊基	$2^{16.7}$	伞花烃	2.3^{62}	烯丙基溴	$7.0^{18.9}$	醇酸树脂	3.5～5
二苯并呋喃	3.0^{100}	吗啉	7.3^{25}	烯丙基碘	$6.1^{18.9}$	噻吩	$2.8^{15.6}$
二氢苊	3.0^{21}	异喹啉	$10.7^{24.4}$	羟基亚甲基樟脑	5.2^{30}	磺酰氯	10^{22}
二氯化苄	6.9^{20}	吡咯	$7.5^{17.2}$	脲	3.5^{22}	薄荷脑	2.1^{43}
二硫醚化碳	$2.2^{126.7}$	吡啶	12.5^{20}	菲	2.7～2.8	薄荷脑	2.1^{6}
二硫醚化碳	2.62^{20}	呋喃	3^{25}	酚醛树脂	4.5～5.0	鲸蜡碘	3.3^{20}
二溴丙基	9.1^{21}	尿素	$3.5^{21.7}$	异黄樟脑	3.4^{21}	磷酰氯	13^{21}
三乙基铝	2.9^{20}	尿素树脂	6.2～9.5	喹啉	9^{25}		

16.13 质 量 指 标

表 16.13.1 吡啶的质量指标

项 目	指 标	项 目		指 标
相对密度(d_4^{20})	0.980～0.984	沸程(101.3kPa)/℃	初馏点	≥114.5
水分(质量分数)/%	≤0.2		终馏点	≤116.5
外 观	不得深于 1000mL 水溶液中含有 0.01g 重铬酸钾的颜色			

用途：除作溶剂外，在工业上还可用作变性剂、助染剂，以及合成一系列产品的起始物（药品、消毒剂、染料、食品调味料、黏合剂、炸药等）。

表 16.13.2 化学试剂吡啶的质量指标（GB/T 689—1998）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
含量(C_5H_5N)/% ≥	99.5	99.0	硫酸盐(SO_4)/% ≤	0.001	0.002
与水混合试验	合格	合格	氨(NH_3)/% ≤	0.002	0.004
蒸发残渣/%	0.002	0.004	铜(Cu)	合格	合格
水分(H_2O)/%	0.1	0.2	还原高锰酸钾物质	合格	合格
氯化物(Cl)/%	0.0005	0.001			

表 16.13.3 试剂用 2，2-联吡啶的质量指标（HG/T 4013—2008）

项 目	分析纯	项 目	分析纯
$C_{10}H_5N_2$(质量分数)/% ≥	99.5	乙醇溶解试验	合格
熔点范围/℃	69.0～72.0	铁配位化合物摩尔吸收系数 ε/[L/(cm·mol)] ≥	9.0×10^3
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.2		

表 16.13.4 呋喃的质量指标

项 目	指 标	项 目	指 标
外 观	无色至淡黄色透明液体	色度 APHA	≤20
含量(GC)(质量分数)/%	≥99.5	相对密度	0.9320～0.9420
有机杂质(质量分数)/%	≤0.50	折射率	1.4200～1.4230
水分(K·F)(质量分数)/%	≤0.3	抗氧剂(BHT)(质量分数)/%	≤0.025

用途：是制取吡咯、噻吩和四氢呋喃等中间体，在医药上用于制取阿托品等消炎药。

表 16.13.5 四氢呋喃的质量指标（GB/T 24772—2009）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	优等品	合格品		优等品	合格品
四氢呋喃含量(质量分数)/% ≥	99.95	99.80	水分(质量分数)/% ≤	0.02	0.05
色度(Pt-Co 号)/黑曾单位 ≤	5	10	外观	无色透明液体	

用途：对许多有机物（除聚乙烯、聚丙烯及氟树脂以外）有良好的溶解性。普遍用于涂料、油墨、萃取剂和人造革的表面处理。也是生产聚四亚甲基醚二醇（PTMEG）重要原料，并用于天然气加味。

表 16.13.6 吲哚的质量指标

项目	指标		
	一级品	二级品	三级品
外观	无色片状结晶		
熔点范围	52～53	51～53	51～53
纯度(质量分数)/%	>99	>99	98～99
灼烧残渣(质量分数)/% ≤	0.05	0.1	0.2
铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.0005	0.0005	0.0005
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤	00005	0.0005	0.0005

用途：是国标规定允许使用的食用香料，主要用以配制干酪、柑橘、咖啡等香精。可广泛用于茉莉、紫丁香等众多花香型香精。

表 16.13.7 工业喹啉的质量指标（YB/T 5281—2008）

项目	指标	项目	指标
喹啉含量(质量分数)/% ≥	95.0	水分(质量分数)/% ≤	0.5
密度(20℃)/(g/cm^3)	1.086～1.096	外观	无色至浅褐色液体

表 16.13.8 试剂用 8-羟基喹啉的质量指标（HG/T 4014—2008）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
C_9H_7NO(质量分数)/% ≥	99.5	99.0	对镁灵敏度试验	合格	合格
熔点范围/℃	73.0～74.5 (1℃)	72.5～74.5 (1.5℃)	乙酸溶解试验	合格	合格
			氯化物(Cl)(质量分数)/% ≤	0.002	0.004
灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.02	0.05	硫酸盐(SO_4)(质量分数)/% ≤	0.01	0.02

表 16.13.9 饲用乙氧基喹啉的质量指标（HG 3694—2001）

项目	指标	项目	指标
乙氧基喹含量(以 $C_{14}H_{19}NO$ 计)/% ≥	95.0	灼烧残渣含量/% ≤	0.2
重金属含量(以 Pb 计)/% ≤	0.001	溶液的性状	符合规定
砷含量(以 As 计)/% ≤	0.0002		

注：重金属含量和砷含量为强制性指标，其余为推荐性指标。

表 16.13.10 食用乙氧基喹的质量指标［HG2924—88(1997)］

项目	指标	项目	指标
乙氧基喹/% ≥	95.0	对氨基苯乙醚/%≤	1.0
砷(As)/% ≤	0.0003	外观	淡黄色至琥珀色的黏稠液体(在光、空气中长久放置后逐渐变成暗棕色液体)
重金属(以 Pb)/%≤	0.001		

表 16.13.11 试剂用 1，10-菲啰啉的质量指标（HG/T 4018—2008）

项目	分析纯	项目	分析纯
$C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$(质量分数)/%≥	99.0	乙酸溶解试验	合格
铁配位化合物摩尔吸收系数 ε/[L/(cm·mol)] ≥	1.15×10^4	灼烧残渣(以硫酸盐计) ≤	0.1
		外观	白色针状结晶

表 16.13.12 工业甲醇钠甲醇溶液的质量指标［HG/T 2561—94(2004)］

项目	指标	项目	指标
甲醇钠含量(质量分数)/%	27.5～31.0	外观	无色至淡黄色，微带浊状黏稠性液体
水分(质量分数)/% ⩽	0.35		

表 16.13.13 1,3-二氧五环的质量指标

项目	指标	项目	指标
外观	无色透明液体	沸点/℃	74～75
含量(质量分数)/%	⩾99.9	凝固点/℃	26
水分(质量分数)/%	⩽0.05	过氧化物(质量分数)/%	⩽0.02

用途：用作油和脂肪的溶剂、提取剂；锂电池的电解溶剂；氯基溶剂稳定剂。

表 16.13.14 1,4-二氧六环的质量指标

项目	指标	项目	指标
外观	无色透明液体	凝固点/℃	10.5～12
密度(20℃)/(mg/L)	1.030～1.035	酸度(以 CH_3COOH 计)(质量分数)/%	⩽0.01
含量($C_4H_8O_2$)(质量分数)/%	⩾99.5	蒸发残渣	⩽0.01
水分(质量分数)/%	⩽0.1	过氧化物(质量分数)/%	⩽0.05

用途：用作醋酸纤维素、树脂、植物油、矿物油、溶性染料等的溶剂，用于制喷漆、清漆、增塑剂、润滑剂等。

表 16.13.15 试剂用 1,4 二氧六环（二噁烷）的质量指标（HG/T 3499—2004）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
1,4 二氧六环[$(C_2H_4)_2O_2$](质量分数)/% ⩾	99.5	98.5	酸度(以 H^+ 计)/(mmol/100g) ⩽	0.2	0.3
			水分(H_2O)(质量分数)/% ⩽	0.1	0.4
色度/黑曾单位 ⩽	10	—	过氧化物(以 H_2O_2 计)(质量分数)/% ⩽	0.005	—
密度(20℃)/(g/mL)	1.030～1.035	—			
结晶点/℃ ⩾	11.0	9.5	铁(Fe)(质量分数)/% ⩽	0.0001	—
蒸发残渣(质量分数)/% ⩽	0.005	0.01	性状	可燃的液体	

表 16.13.16 1,1-二甲基肼的质量指标

项目	指标	项目	指标	项目	指标
偏二甲基肼(质量分数)/% ⩾	98.00	偏腙(质量分数)/% ⩽	1.35	密度(15℃)/(g/cm³)	0.795～0.797
水分(质量分数)/% ⩽	0.25	二甲胺(质量分数)/% ⩽	0.40	颗粒物(mg/L) ⩽	10

用途：主要用于化学合成，用作有机过氧化物的稳定剂、酸性气体吸收剂，还用于照相及农业。

表 16.13.17 试剂用 2,4-二硝基苯肼的质量指标（HG/T 3452—2000）

项目	指标	项目	指标
$(NO_2)_2C_6H_3NHNH_2$(质量分数)/% ⩾	99.0	对羰基灵敏度试验	合格
熔点(分解)/℃	196.0～199.0	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ⩽	0.1
硫酸溶解试验	合格	外观	红色结晶粉末

表 16.13.18 试剂用丁二酮肟（二甲基乙二醛肟）的质量指标（HG/T 3450—1999）

项 目	分析纯	项 目	分析纯
丁二酮肟($C_4H_8N_2O_2$)(质量分数)/%≥	98.0	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/%≤	0.05
熔点范围/℃	238.0～242.0	外观	白色针状结晶或粉末
乙醇溶解试验	合格		

表 16.13.19 工业用硫脲的质量指标（HG/T 3266—2002）

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
硫脲$(NH_2)_2CS$(质量分数)/% ≥	99.0	98.5	98.0
加热减量(质量分数)/% ≤	0.40	0.50	1.0
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.02	0.05	0.10
硫氰酸盐(以 CNS 计)(质量分数)/% ≤	0.02	0.05	0.10
熔点/℃ ≥	171	170	—
灰分(质量分数)/% ≤	0.10	0.15	0.30
外观	白色结晶		

用途：主要用于有机合成，是生产药物的中间体，也用于橡胶硫化促进剂，采矿业浮选剂等。

表 16.13.20 试剂用硫脲的质量指标（HG/T 3454—1999）

项 目	指 标		项 目	指 标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
硫脲(H_2NCSNH_2)(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	干燥失重(质量分数)/% ≤	0.5	—
澄清度试验(HG/T 3484)/号 ≤	4号	6号	灼烧残渣(以硫酸盐计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.02
水不溶物(质量分数)/% ≤	0.002	0.01	硫氰酸盐(以 CNS 计)(质量分数)/% ≤	0.005	0.01

表 16.13.21 工业二氧化硫脲的质量指标（HG/T 3258—2010）

项 目	指 标		
	高稳定型	普通型	
		一级品	合格品
二氧化硫脲($CH_4N_2O_2S$)(质量分数)/% ≥	99.0	98.0	96.0
硫脲(CH_4N_2S)(质量分数)/% ≤	0.20	0.30	0.50
硫酸盐(以 SO_4 计)(质量分数)/% ≤	0.17	0.17	0.27
铁(Fe)(质量分数)/% ≤	0.001	0.003	0.005
水分(质量分数)/% ≤	0.10	0.10	0.10
热稳定性/min ≥	50	—	—

注：硫酸盐含量指标为出厂时的保证值。

用途：用作合成纤维助剂、脱色剂、照相胶片乳化剂、氯丁二烯聚合剂以及铌和铱分离剂等。广泛用于化工、纺织工业，为强还原剂。

表 16.13.22 *N*,*N*′-二苯基硫脲的质量指标

项 目	ETU			DETU		DPTU
	优级品	一级品	合格品	一级品	合格品	一级品
初熔点/℃ ≥	195	193	192	74	72	148
加热减量(质量分数)/% ≤	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3
灰分(质量分数)/% ≤	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.3
筛余物(质量分数)/%	240目,≤0.5	100目,≤0.1	100目,≤0.1	200目,≤0.5	150目,≤0.1	240目,≤0.5
外观	白色粉末			白色粉末		白色粉末

用途：用作测定锇和钌的试剂、硫浆促进剂，也用于染料工业、天然胶乳和氯丁胶乳制品，还可用于制造硫化胶囊、补胎胶、电线电缆、工业制品、胶鞋等。

表 16.13.23 工业过氧化苯甲酰的质量指标（HG/T 2717—1995）

项目		指标		项目		指标	
		一等品	合格品			一等品	合格品
含量(干品计)	≥	98.2	96.0	总氯量	≤	0.3	
水分	≤	27±2		其中氯离子	≤	0.25	

用途：合成树脂的引发剂。面粉、油脂、蜡的漂白剂，化妆品助剂，橡胶硫化剂。

表 16.13.24 食用稀释过氧化苯甲酰的质量指标（HG 2684—1995，GB 19825—2005）

项目		指标	项目		指标
过氧化苯甲酰含量($C_{14}H_{10}O_4$)，	≥	28±1.0	铵盐试验		合格
水分(质量分数)/%	≤	2.0	钡盐试验		合格
细度(R40/3 系列，ϕ200×50/0.075mm 试验筛，筛余物)/%	≤	10	10%水溶液 pH 值		6.0～9.0
			重金属(以 Pb 计)含量，	≤	0.004
延烧试验		合格	砷(以 As 计)含量(质量分数)/%	≤	0.0003
盐酸试验		合格	外观		白色流畅性粉末

用途：增加面粉白度或改善其性能。

表 16.13.25 工业用硝酸胍的质量指标（HG/T 3269—2002）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
硝酸胍含量(质量分数)/%	≥	98.0	97.0	90.0
加热减量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5	1.0
水不溶物含量(质量分数)/%	≤	0.05	0.10	0.15
游离酸(以 HNO_3 计)含量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5	—
游离硝酸铵含量(质量分数)/%	≤	0.3	0.5	—
外观		白色颗粒	白色颗粒	白色颗粒

用途：用于制造炸药、消毒剂、照相化学品等。

表 16.13.26 工业氯化苄的质量指标（HG 2027—91）

项目		指标		
		优等品	一等品	合格品
密度 ρ_{20}/(g/cm^3)		1.099～1.105	1.099～1.105	1.097～1.107
酸度(以 HCl 计)(质量分数)/%	≤	0.03	0.03	0.05
不挥发物(质量分数)/%	≤	0.1	0.1	0.1
纯度(质量分数)/%	≥	98.5	97.5	95.0
水分(质量分数)/%	≤	0.03	0.03	0.05
杂质总量①(质量分数)/%	≤	1.4	2.4	4.9
外观		无色液体，有不愉快的刺激性气味		

① 包括甲苯、苯甲醛、邻（或间）氯甲苯、2，4-二氯甲苯和亚苄基二氯（二氯甲基苯）等色谱杂质。

用途：是重要的医药、农药、染料、增塑剂及有机合成中间体。

表 16.13.27　导热油-400（联苯-联苯醚混合物）的质量指标（HG/T 2546—93）

项　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
密度 ρ_{20}/(g/cm³)	1.060～1.064	1.060～1.064	1.060～1.064
结晶点/℃	12.0	11.8	11.6
水分(质量分数)/%　≤	0.03	0.05	0.08
馏出体积95%(体积分数)的温度区间/℃	256.5～258.0	255.0～258.0	253.0～258.0
黏度 η_{20}/mPa·s	4.0～4.4	4.0～4.4	4.0～4.4
外　观	淡黄色透明油液	淡黄色透明油液	淡黄色透明油液

用途：作为工业油传热介质。

表 16.13.28　二甲基亚砜的质量指标（GB/T 21395—2008）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	优等品	一等品		优等品	一等品
结晶点/℃　≥	18.10	18.00	折射率(20℃)	1.4775～1.4790	
酸值(以 KOH 计)/(mg/g)　≤	0.03	0.04	杂质的(质量分数)/%　≤	0.10	0.15
透光度(400nm)/%　≥	96.0	96.0	水分(质量分数)/%　≤	0.10	
外观	无色透明液体或晶体,无味或微有气味				

用途：广泛用作溶剂和反应试剂，特别是丙烯腈聚合反应中作加工溶剂和抽丝溶剂，作聚氨酯合成及抽丝溶剂，作聚酰胺、聚酰亚胺和聚砜树脂的合成溶剂，以及芳烃、丁二烯抽提溶剂和合成氯氟苯胺的溶剂等。

表 16.13.29　工业氯化亚砜的质量指标（HG/T 3788—2005）

项　目	指　标		
	优等品	一等品	合格品
色度(K_2CrO_4)　≤	1#	2#	3#
密度(20℃)/(g/cm³)	1.630～1.650	1.630～1.650	1.630～1.650
沸程(75℃～80℃)的体积分数/%　≥	99.0	98.5	98.0
蒸馏残余物,%　≤	0.001	0.003	0.005
外观	无色至淡黄色透明有刺激性臭味的液体		

用途：是一种重要的有机化工中间体，主要用于医药、农药、染料工业及有机合成，作氯化剂。

表 16.13.30　4，4′-二羟基二苯砜（双酚 S）的质量指标（GB/T 25787—2010）

项　目	指　标		项　目	指　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
干品初熔点/℃　≥	245	—	灰分(质量分数)/%　≤	0.30	1.00
4,4′-二羟基二苯砜纯度　≥	99.50	95.00	色度　≤	20	—
2,4-双酚 S 含量/%　≤	0.50	—	铁离子/(mg/kg)　≤	5	—
水分(质量分数)/%　≤	0.80	1.00	外观	白色结晶粉末	

用途：主要用作固色剂。此外，可用作镀液添加剂、皮革鞣剂等。

表 16.13.31　甲基苯骈三氮唑的质量指标（HG/T 3925—2007）

项　目	指　标	项　目	指　标
含量(质量分数)/%　≥	99.5	灼烧残渣(质量分数)/%　≤	0.05
色度/黑曾单位　≤	45	熔点/℃　≤	80～85
水分(质量分数)/%　≤	0.2	pH 值　≤	5.5～6.5

用途：主要用作金属的防锈剂和缓蚀剂。也可与多种阻垢剂、杀菌灭藻剂配合使用。

表 16.13.32 硼酰化钴的质量指标（HG/T 4072—2008）

项目	指标		项目	指标	
	BCo23 型	BCo16 型		BCo23 型	BCo16 型
外观	蓝紫色颗粒	蓝紫色颗粒	庚烷不溶物/%	8.0±1.0	—
钴含量/%	22.5±0.7	15.5±0.5	硼(定性鉴别)	有	有
加热减量/% ≤	1.5	—			

用途：适用橡胶与镀铜、镀锌钢丝帘线的黏合，特别适用于不同厚度的黄铜镀层的黏合。

表 16.13.33 十二烷基硫的质量指标（GB/T 15963—2008）

项目	指标					
	粉状产品		针状产品		液体产品	
	优级品	合格品	优级品	合格品	优级品	合格品
活性物含量/% ≥	94	90	92	88	30	27
石油醚可溶物/% ≤	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5
无机盐含量(以 Na_2SO_4+NaCl 计)/% ≤	2.0	5.5	2.0	5.5	1.0	2.0
白度(W_G) ≥	80	75	—		—	
色泽(5%活性物水溶液)/Klett ≤	—	—	30		30	
pH 值(25℃,1%活性物水溶液)	7.5～9.5		7.5～9.5		≥7.5	
水分/% ≤	3.0		5.0		—	
重金属(以铅计)/(mg/kg) ≤	20		20		20	
砷(或铅)/(mg/kg) ≤	3		3		3	

注：1. 液体产品外观呈无色或淡黄色，不分层，无悬浮物或沉淀；固体产品呈白色或淡黄色的粉状或针状，均匀无杂质。

2. 用于牙膏原料时应控制控制重金属指标。

表 16.13.34 试剂用四苯硼钠的质量指标（HG/T 3483—2003）

项目	指标		项目	指标	
	分析纯	化学纯		分析纯	化学纯
[$NaB(C_6H_5)_4$](质量分数)/% ≥	99.0	97.0	干燥失量(质量分数)/% ≤	0.5	1.0
澄清度试验(HG/T3484) ≤	3 号	5 号	外观	无色结晶或白色结晶	
丙酮溶解试验	合格	合格			

用途：钾的重量法和滴定法测定。生物碱、季铵盐等大阳离子的缔合沉淀。

表 16.13.35 乳化剂 S-80 的质量指标（HG/T 3508—2010）

项目	指标	
	优等品	合格品
酸值/(mg KOH/g) ≤	6.0	8.0
皂化值/(mg KOH/g) ≤	149～160	140～160
烃值/(mg/g) ≤	193～209	190～220
水分(质量分数)/% ≤	0.5	1.5
外观	淡黄色至黄色透明黏稠液体	琥珀色至棕色黏稠油状物

用途：是织和皮革的润滑剂和柔软剂。

表 16.13.36　抗氧剂 168 的质量指标（HG/T 3712—2010）

项　目		指标	项　目	指标
熔点范围/℃		183.0～187.0	酸值/(mg KOH/g)⩽	0.30
加热减量/%　⩽		0.30	主含量(质量分数)/%⩾	99.0
溶解性　⩽		清澈	2,4-二叔丁基苯酚(质量分数)/%⩽	0.2
透光率	425nm⩾	98.0	抗水解性能	合格
	500nm⩾	98.0	外观	白色粉末或颗粒

用途：广泛应用于聚丙烯、聚乙烯、ABS、聚碳酸纤维及聚酯树脂等各类塑料的合成与加工。

表 16.13.37　抗氧剂 1135 的质量指标（HG/T 4141—2010）

项　目	指　标	项　目	指　标
纯度　⩾	98.0	溶解性	清澈
色度(Pt-Co 号)　⩽	100	水分(质量分数)/%　⩽	0.1
酸值/(mg KOH/g)　⩽	1.0	外观	无色或淡黄色透明液体

用途：适用于各种聚合物，性能优异。特别适用于聚氨酯软泡沫胶版。

表 16.13.38　抗氧剂 3114 的质量指标（HG/T 3975—2007）

项　目		指　标	项　目	指　标
熔点范围/℃		218.0～225.5	主含量(质量分数)/%　⩾	98.0
溶解性		清澈	挥发分(质量分数)/%　⩽	0.30
透光率	425nm⩾	95.0	灰分　⩽	0.05
	500nm⩾	970	外观	白色粉末

用途：可防止聚合物受热、氧化作用产生老化，还具有抗光性能。

表 16.13.39　红色基 B 的质量指标（HG/T 3415—2010）

项　目	指　标	
	干品	潮品
在棉纤维上与色酚 AS 偶合生成的色光(与标准品)	近似～微①	近似～微①
在棉纤维上与色酚 AS 偶合生成的强度(为标准品)/分	100②	100②
红色基 B(氨基值)(质量分数)/%　⩾	99.00	82.00
红色基 B 的纯度(HPLC)/%　⩾	99.50	99.50
干品初熔点/℃　⩾	139.0	—
盐酸不溶物(质量分数)/%　⩽	0.20	0.25
水分(质量分数)/%　⩽	0.50	—
外观	黄色粉末	浅黄色结晶

①生产颜料用的红色基 B 不测色光。

②生产颜料用的红色基 B 不测强度。

用途：主要用于棉纤维织物的染色和印花显色，也用于制造快色素、枣红、金黄、黑等有机染料。

表 16.13.40　食用糖精钠的质量指标（GB 4578—2008）

项　目	指　标	项　目	指　标
含量(质量分数)/%　⩾	99.0～101.0	酸度和碱度	通过试验
干燥失重(质量分数)/%　⩽	15.0	苯甲酸盐和水杨酸盐	通过试验
砷(As)/(mg/kg)　⩽	2	性状	无色或稍带白色的结晶性粉末,无臭或有微弱香气
铅(Pb)/(mg/kg)　⩽	2		

用途：广泛用于食品行业作甜味剂，作饲料添加剂，也用于日化行业和电镀行业的光亮剂。

表 16.13.41 对硝基酚钠的质量指标（HG/T 2586—2010）

项目		指标	
		一等品	合格品
对硝基酚钠(质量分数)/%	≥	65.00	60.00
游离碱的(质量分数)/%	≤	0.70	1.00
对硝基酚钠纯度(以对硝基苯酚计)(HPLC)/%	≥	99.00	99.00
水不溶物(质量分数)/%	≤	0.10	0.50
外观		潮品为黄色至橘黄色结晶	

表 16.13.42 双烷基二甲基卤化铵（$C_{14}\sim C_{18}$）**的质量指标**（QB/T 2852—2007）

项目	指标		项目	指标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
活性物(质量分数)/%	74.0～78.0		游离胺+胺的盐酸盐(质量分数)/%≤	2.0	2.5
色泽(Gardner) ≤	3	4	pH值[5%异丙醇水溶液](体积比 1∶1)	6.0～9.0	
灰分(质量分数)/% ≤	0.15	0.30	外观	白～微黄膏状或固体	

表 16.13.43 水处理用十二烷基二甲基苄基氯化铵的质量指标（HG/T 2230—2006）

项目	指标	项目	指标
活性物含量(质量分数)/%≥	44.0	pH值	6.0～8.0
铵盐含量(质量分数)/%≤	2.0	外观	无色至淡黄色黏稠透明液体

用途：广泛应用于石油、化工、电力、纺织等行业的循环冷却水系统中用作杀菌灭藻剂。

表 16.13.44 水处理用十二（十四）烷基二甲基苄基氯化铵的质量指标（HG/T 2604.08—2003）

项目		指标		
		固体(洁灭尔)	液体(1227)	液体(1427)
活性物含量(质量分数)/%	≥	90	46	40
铵盐含量(质量分数)/%	≤	1.5	2.0	1.5
pH值	≤	—	80	80
外观		无色至淡黄色黏稠透明液体,无沉淀		

用途：工业循环水处理中常作用杀菌灭藻剂、黏泥剥离剂和系统清洗剂。

表 16.13.45 硫醇甲基锡的质量指标（GB/T 26026—2010）

项目		指标			
		178	181	183	217
锡含量(质量分数)/%		15.50～17.00	18.70～19.70	14.00～15.50	16.80～17.80
硫含量(质量分数)/%		10.70～11.70	11.50～12.50	9.00～10.50	10.30～11.30
密度(20℃)/(g/cm³)		1.120～1.150	1.160～1.190	1.100～1.160	1.100～1.160
黏度(20℃)/mPa·s	≤	110	100	110	100
透光率(440nm)/%	≥	80.0	95.0	60.0	80.0
色度(Pt-Co)	≤	100	30	150	100
折射率(20℃)/%		1.502～1.510	1.507～1.514	1.502～1.510	1.502～1.510
酸值/(mg KOH/g)	≤	4.0	4.0	4.0	4.0
外观		黄色透明液体	无色透明液体	黄色透明液体	微黄色透明液体

用途：用作聚氯乙烯加工热稳定剂。

表 16.13.46　胞嘧啶核苷

项　　目			指　　标		
			生化试剂级	优级品	合格品
鉴别	电泳位置		一致	一致	一致
	紫外吸收度比值	λ250nm/λ260nm	0.40～0.50	0.40～0.50	—
		λ280nm/λ260nm	2.05～2.15	2.05～2.15	—
其他核苷			20μL 不得检出	15μL 不得检出	10μL 不得检出
干燥失重(质量分数)/% ≤			1	1	2
砷(以 As 计)(质量分数)/% ≤			0.0001	0.0001	0.0001
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≤			0.001	0.001	0.001
含量	UV 法(质量分数)/% ≥		98	98	95
	高压液相色谱法(质量分数)/% ≥		−98/99	98	—
	电泳法(质量分数)/% ≥		—	—	90
比旋度(0.7%水溶液 25℃)/(°)			+31±2	—	—
外观			白色结晶性粉末	白色或类白结晶性粉末	微黄色结晶性粉末或结晶性颗粒

用途：是制造阿糖胞苷（Ara-CR）、环胞苷（CTP）、胞二磷胆碱（Cytidine）等药物的主要原料。

表 16.13.47　（腺苷）腺嘌呤核苷的质量指标

项　　目			指　　标		
			生化试剂级	优级品	合格品
鉴别	电泳位置		一致	一致	一致
	紫外吸收度比值	λ250nm/λ260nm	0.80～0.88	0.80～0.88	—
		λ280nm/λ260nm	0.18～0.26	0.18～0.26	—
其他核苷			20μL 不得检出	15μL 不得检出	10μL 不得检出
干燥失重(质量分数)/% ≤			1.0	1	2
砷(以 As 计)(质量分数)/% ≤			0.0001	0.0001	0.0001
重金属(以 Pb 计)(质量分数)/% ≥			0.001	0.001	0.001
含量	UV 法(质量分数)/% ≥		98	98	95
	高压液相色谱法(质量分数)/% ≥		—	98	—
	电泳法(质量分数)/% ≥		—	—	90
比旋度(2%、1mol 盐酸)/(°)			−47～49	—	—
外观			白色结晶性粉末	白色或类白结晶性粉末	微黄色结晶性粉末或结晶性颗粒

用途：主要用于制造阿糖腺苷（Ara-AR）、腺苷三磷酸（ATP）、辅酶 A（COASH）及其系列产品环磷酸腺苷（CAMP）等药物的主要原料。

表 16.13.48　三聚氯氰的质量指标（GB/T 25814—2010）

项　　目	指　　标		项　　目	指　　标	
	一等品	合格品		一等品	合格品
三聚氯氰(质量分数)/% ≥	99.30	99.00	甲苯不溶物(质量分数)/% ≤	0.30	0.50
初熔点/℃ ≤			堆积密度/(g/cm³) ≤	0.90	1.20
细度(通过 125μm 筛孔后的残余物)(质量分数)/% ≤	3.0	6.0	外观	白色均匀粉末	白色至微黄色均匀粉末

用途：用于生产除草剂、农药、活性染料和荧光染料等。

有机卷附录

附录 1　门捷列夫元素周期表

碱金属　碱土金属　过渡金属

主族金属　非金属　稀有气体

周期	ⅠA	ⅡA	ⅢB	ⅣB	ⅤB	ⅥB	ⅦB	Ⅷ			ⅠB	ⅡB	ⅢA	ⅣA	ⅤA	ⅥA	ⅦA	
1	1 H 氢 1.0079																	2 He 氦 4.0026
2	3 Li 锂 6.941	4 Be 铍 9.0122											5 B 硼 10.811	6 C 碳 12.011	7 N 氮 14.007	8 O 氧 15.999	9 F 氟 18.998	10 Ne 氖 20.17
3	11 Na 钠 22.9898	12 Mg 镁 24.305											13 Al 铝 26.982	14 Si 硅 28.085	15 P 磷 30.974	16 S 硫 32.06	17 Cl 氯 35.453	18 Ar 氩 39.94
4	19 K 钾 39.098	20 Ca 钙 40.08	21 Sc 钪 44.956	22 Ti 钛 47.9	23V 钒 50.9415	24 Cr 铬 51.996	25 Mn 锰 54.938	26 Fe 铁 55.84	27 Co 钴 58.9332	28 Ni 镍 58.69	29 Cu 铜 63.54	30 Zn 锌 65.38	31 Ga 镓 69.72	32 Ge 锗 72.59	33 As 砷 74.9216	34 Se 硒 78.9	35 Br 溴 79.904	36 Kr 氪 83.8
5	37 Rb 铷 85.467	38 Sr 锶 87.62	39 Y 钇 88.906	40 Zr 锆 91.22	41 Nb 铌 92.9064	42 Mo 钼 95.94	43 Tc 锝 99	44 Ru 钌 101.07	45 Rh 铑 102.906	46 Pd 钯 106.42	47 Ag 银 107.868	48 Cd 镉 112.41	49 In 铟 114.82	50 Sn 锡 118.6	51 Sb 锑 121.7	52 Te 碲 127.6	53 I 碘 126.905	54 Xe 氙 131.3
6	55 Cs 铯 132.905	56 Ba 钡 137.33	57-71 La-Lu 镧系	72 Hf 铪 178.4	73 Ta 钽 180.947	74 W 钨 183.8	75 Re 铼 186.207	76 Os 锇 190.2	77 Ir 铱 192.2	78 Pt 铂 195.08	79 Au 金 196.967	80 Hg 汞 200.5	81 Tl 铊 204.3	82 Pb 铅 207.2	83 Bi 铋 208.98	84 Po 钋 (209)	85 At 砹 (201)	86 Rn 氡 (222)
7	87 Fr 钫 (223)	88 Ra 镭 226.03	89-103 Ac-Lr 锕系	104 Rf 鑪 (261)	105 Db 钳 (262)	106 Sq 镱 (266)	107 Bh 铍 (264)	108 Hs 镙 (269)	109 Mt 铸 (268)	110 Ds 鐽 (271)	111 Rg 錀 (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (292)	117 Uus	118 Uuo
		镧系	57 La 镧 138.905	58 Ce 铈 140.12	59 Pr 镨 140.91	60 Nd 钕 144.2	61 Pm 钷 147	62 Sm 钐 150.4	63 Eu 铕 151.96	64 Gd 钆 157.25	65 Tb 铽 158.93	66 Dy 镝 162.5	67 Ho 钬 164.93	68 Er 铒 167.2	69 Tm 铥 168.934	70 Yb 镱 173.0	71 Lu 镥 174.96	
		锕系	89 Ac 锕 (227)	90 Th 钍 232.03	91 Pa 镤 231.03	92 U 铀 238.02	93 Np 镎 237.04	94 Pu 钚 (244)	95 Am 镅 (243)	96 Cm 锔 (247)	97 Bk 锫 (247)	98 Cf 锎 (251)	99 Es 锿 (254)	100 Fm 镄 (257)	101 Md 钔 (258)	102 No 锘 (259)	103 Lr 铹 (260)	

附录 2 化学元素的名称、符号、原子量和族别

(1) 按原子序数排列

原子序数	名　称	符　号	相对原子量	族　别	原子序数	名　称	符　号	相对原子量	族　别
1	氢	H	1.0079	IA	60	钕	Nd	144.24	ⅢB
2	氦	He	4.0026	VIIIA	61	钷	Pm	144.91	ⅢB
3	锂	Li	6.941	IA	62	钐	Sm	150.36	ⅢB
4	铍	Be	9.0122	ⅡA	63	铕	Eu	151.96	ⅢB
5	硼	B	10.811	ⅢA	64	钆	Gd	157.25	ⅢB
6	碳	C	12.011	ⅣA	65	铽	Tb	158.93	ⅢB
7	氮	N	14.007	ⅤA	66	镝	Dy	162.50	ⅢB
8	氧	O	15.999	ⅥA	67	钬	Ho	164.93	ⅢB
9	氟	F	18.998	ⅦA	68	铒	Er	167.26	ⅢB
10	氖	Ne	20.180	ⅧA	69	铥	Tm	168.93	ⅢB
11	钠	Na	22.990	ⅠA	70	镱	Yb	173.04	ⅢB
12	镁	Mg	24.305	ⅡA	71	镥	Lu	174.97	ⅢB
13	铝	Al	26.982	ⅢA	72	铪	Hf	178.49	ⅣB
14	硅	Si	28.086	ⅣA	73	钽	Ta	180.95	ⅤB
15	磷	P	30.974	ⅤA	74	钨	W	183.84	ⅥB
16	硫	S	32.066	ⅥA	75	铼	Re	186.21	ⅦB
17	氯	Cl	35.453	ⅦA	76	锇	Os	190.23	ⅧB
18	氩	Ar	39.948	ⅧA	77	铱	Ir	192.22	ⅧB
19	钾	K	39.098	ⅠA	78	铂	Pt	195.08	ⅧB
20	钙	Ca	40.078	ⅡA	79	金	Au	196.97	ⅠB
21	钪	Sc	44.956	ⅢB	80	汞	Hg	200.59	ⅡB
22	钛	Ti	47.867	ⅣB	81	铊	Tl	204.38	ⅢA
23	钒	V	50.942	ⅤB	82	铅	Pb	207.2	ⅣA
24	铬	Cr	51.996	ⅥB	83	铋	Bi	208.98	ⅤA
25	锰	Mn	54.938	ⅦB	84	钋	Po	208.98	ⅥA
26	铁	Fe	55.845	ⅧB	85	砹	At	209.99	ⅦA
27	钴	Co	58.933	ⅧB	86	氡	Rn	222.02	ⅧA
28	镍	Ni	58.693	ⅧB	87	钫	Fr	223.02	ⅠA
29	铜	Cu	63.546	ⅠB	88	镭	Ra	226.03	ⅡA
30	锌	Zn	65.39	ⅡA	89	锕	Ac	227.03	ⅢB
31	镓	Ga	69.723	ⅢB	90	钍	Th	232.04	ⅢB
32	锗	Ge	72.61	ⅣA	91	镤	Pa	231.04	ⅢB
33	砷	As	74.922	ⅤA	92	铀	U	238.03	ⅢB
34	硒	Se	78.96	ⅥA	93	镎	Np	237.05	ⅢB
35	溴	Br	79.904	ⅦA	94	钚	Pu	244.06	ⅢB
36	氪	Kr	83.80	ⅧA	95	镅	Am	243.06	ⅢB
37	铷	Rb	85.468	ⅠA	96	锔	Cm	247.07	ⅢB
38	锶	Sr	87.62	ⅡA	97	锫	Bk	247.07	ⅢB
39	钇	Y	88.906	ⅢB	98	锎	Cf	251.08	ⅢB
40	锆	Zr	91.224	ⅣB	99	锿	Es	252.08	ⅢB
41	铌	Nb	92.906	ⅤB	100	镄	Fm	257.10	ⅢB
42	钼	Mo	95.94	ⅥB	101	钔	Md	258.10	ⅢB
43	锝	Tc	97.907	ⅦB	102	锘	No	259.10	ⅢB
44	钌	Ru	101.07	ⅧB	103	铹	Lr	262.11	ⅢB
45	铑	Rh	102.91	ⅧB	104	𬬻	Rf	261.11	ⅣB
46	钯	Pd	106.42	ⅧB	105	𬭊	Db	262.11	ⅤB
47	银	Ag	107.87	ⅠB	106	𬭳	Sq	263.12	ⅥB
48	镉	Cd	112.41	ⅡB	107	𬭛	Bh	264.12	ⅦB
49	铟	In	114.82	ⅢA	108	𬭶	Hs	265.13	ⅧB
50	锡	Sn	118.71	ⅣA	109	鿏	Mt	(268)	ⅧB
51	锑	Sb	121.76	ⅤA	110	𫟼	Ds	(271)	ⅧB
52	碲	Te	127.60	ⅥA	111	𬬭	Rg	(272)	ⅠB
53	碘	I	126.90	ⅦA	112	鿔	Cn	(277)	ⅡB
54	氙	Xe	131.29	ⅧA	113		Uut	(284)	ⅢA
55	铯	Cs	132.91	ⅠA	114		Uuq	(289)	ⅣA
56	钡	Ba	137.33	ⅡA	115		Uup	(288)	ⅤA
57	镧	La	138.91	ⅢB	116		Uuh	(292)	ⅥA
58	铈	Ce	140.12	ⅢB	117		Uus		ⅦA
59	镨	Pr	140.91	ⅢB	118		Uuo		ⅧA

注：1. 本表根据 IUPAC1995 年提供的 5 位有效数字原子量数据，以^{12}C＝12 为基状的原子量，基中原子量序数 87～108为半衰最长的原子量，括号内数字为最稳定的同位素原子量。

2. 原子序数 1、3、11、19、37、55、87 分别为周期表中第 1、2、3、4、5、6、7 周期中的第 1 个元素；原子序数 43、61、62 及 84～112 为放射性元素（43、61 及 95～118 为人造元素），原子序数 57～71 为镧系元素；89～103 为锕系元素。

3. 族别中 A 为主族，B 为副族。

（2）按元素字母排列

符　号	名　称	原子量	原子序数	族　别	符　号	名　称	原子量	原子序数	族　别
Ac	锕	227.03	89	ⅢB	Mt	鿏	（268）	109	ⅧB
Ag	银	107.87	47	IB	Nb	铌	92.906	41	ⅤB
Al	铝	26.982	13	ⅢA	Nd	钕	144.24	60	ⅢB
Am	镅	243.06	95	ⅢB	N	氮	14.007	7	ⅤA
Ar	氩	39.948	18	ⅧA	Na	钠	22.990	11	ⅠA
As	砷	74.922	33	ⅤA	Ne	氖	20.180	10	ⅧA
At	砹	209.99	85	ⅦA	Ni	镍	58.693	28	ⅧB
Au	金	196.97	79	ⅠB	No	锘	259.10	102	ⅢB
B	硼	10.811	5	ⅢA	Np	镎	237.05	93	ⅢB
Ba	钡	137.33	56	ⅡA	O	氧	15.999	8	ⅥA
Be	铍	9.0122	4	ⅡA	Os	锇	190.23	76	ⅧB
Bh	𨨏	264.12	107	VIIB	P	磷	30.974	15	ⅤA
Bi	铋	208.98	83	ⅤA	Pa	镤	231.04	91	ⅢB
Bk	锫	247.07	97	ⅢB	Pb	铅	207.2	82	ⅣA
Br	溴	79.904	35	ⅦA	Pd	钯	106.42	46	ⅧB
C	碳	12.011	6	ⅣA	Pm	钷	144.91	61	ⅢB
Ca	钙	40.078	20	ⅡA	Po	钋	208.98	84	ⅥA
Cd	镉	112.41	48	ⅡB	Pr	镨	140.91	59	ⅢB
Ce	铈	140.12	58	ⅢB	Pt	铂	195.08	78	ⅧB
Cf	锎	251.08	98	ⅢB	Pu	钚	244.06	94	ⅢB
Cl	氯	35.453	17	ⅦA	Ra	镭	226.03	88	ⅡA
Cm	锔	247.07	96	ⅢB	Rb	铷	85.468	37	ⅠA
Cn	鿔	261.11	112	ⅣB	Re	铼	186.21	75	ⅦB
Co	钴	58.933	27	ⅧB	Rf	𬬻	261.11	104	ⅣB
Cr	铬	51.996	24	ⅥB	Rg	轮	（272）	111	ⅠB
Cs	铯	132.91	55	ⅠA	Rh	铑	102.91	45	ⅧB
Cu	铜	63.546	29	ⅠB	Rn	氡	222.02	86	ⅧA
Db	𬭊	262.11	105	ⅤB	Ru	钌	101.07	44	ⅧB
Ds	𫟼	（271）	110	ⅧB	S	硫	32.066	16	ⅥA
Dy	镝	162.50	66	ⅢB	Sq	𬭳	263.12	106	ⅥB
Er	铒	167.26	68	ⅢB	Sb	锑	121.76	51	ⅤA
Es	锿	252.08	99	ⅢB	Sc	钪	44.956	21	ⅢB
Eu	铕	151.96	63	ⅢB	Se	硒	78.96	34	ⅥA
F	氟	18.998	9	ⅦA	Si	硅	28.086	14	ⅣA
Fe	铁	55.845	26	ⅧB	Sm	钐	150.36	62	ⅢB
Fm	镄	257.10	100	ⅢB	Sn	锡	118.71	50	ⅣA
Fr	钫	223.02	87	ⅠA	Sr	锶	87.62	38	ⅡA
Ga	镓	69.723	31	ⅢB	Ta	钽	180.95	73	ⅤB
Gd	钆	157.25	64	ⅢB	Tb	铽	158.93	65	ⅢB
Ge	锗	72.61	32	ⅣA	Tc	锝	97.907	43	ⅦB
H	氢	1.0079	1	ⅠA	Te	碲	127.60	52	ⅥA
He	氦	4.0026	2	ⅧA	Th	钍	232.04	90	ⅢB
Hf	铪	178.49	72	ⅣB	Ti	钛	47.867	22	ⅣB
Hg	汞	200.59	80	ⅡB	Tl	铊	204.38	81	ⅢA
Ho	钬	164.93	67	ⅢB	Tm	铥	168.93	69	ⅢB
Hs	𬭶	265.13	108	ⅧB	U	铀	238.03	92	ⅢB
I	碘	126.90	53	ⅦA	Uun		（269）	116	ⅧB
In	铟	114.82	49	ⅢA	Uuo			118	ⅧA
Ir	铱	192.22	77	ⅧB	Uup		（288）	115	ⅤA
K	钾	39.098	19	ⅠA	Uuq		（289）	114	ⅣA
Kr	氪	83.80	36	ⅧA	Uus			117	ⅦA
La	镧	138.91	57	ⅢB	Uut		（284）	113	ⅢA
Li	锂	6.941	3	ⅠA	V	钒	50.942	23	ⅤB
Lr	铹	262.11	103	ⅢB	W	钨	183.84	74	ⅥB
Lu	镥	174.97	71	ⅢB	Xe	氙	131.29	54	ⅧA
Md	钔	258.10	101	ⅢB	Y	钇	88.906	39	ⅢB
Mg	镁	24.305	12	ⅡA	Yb	镱	173.04	70	ⅢB
Mn	锰	54.938	25	ⅦB	Zn	锌	65.39	30	ⅡA
Mo	钼	95.94	42	ⅥB	Zr	锆	91.224	40	ⅣB

注：同（1）表。

附录3　危险物品分类和标志

第一类:爆炸物质和物品

1.1　有整体爆炸危险的物质和物品
1.2　1.1类之外的有喷射危险性物品
1.3　1.1类之外的有燃烧危险和较小爆炸或(和)较小喷射危险的物品
符号:爆炸的炸弹,黑色 底色:橙黄色

1.4　无重大危险的爆炸物质和物品
底色:橙黄色　数字:黑色

1.5　有整体爆炸危险性而敏感度极低的物质　底色:橙黄色

1.6　无整体爆炸危险性且敏感度极低的物质　底色:橙黄色

第二类:压缩气体和液化气体

2.1　易燃气体　符号:火焰,黑色或白色　底色:红色

2.2　非易燃且无毒气体　　符号:气瓶,黑色或白色　底色:绿色

续表

2.3　有毒气体　　符号:骷髅和交叉的骨头棒,黑色　底色:白色	
2	
第三类:易燃液体	
3	3
3.1　低闪点液体　3.2　中闪点液体　3.3　高闪点液体 符号:火焰,黑色或白色　底色:红色	
第四类:易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品	
4	4
4.1易燃固体　　符号:火焰,黑色 底色:白色加上七条竖直红色条带	4.2易自燃物质　　符号:火焰,黑色 底色:上半部为白色,下半部为红色
4　4	
4.3遇水放出易燃气体的物质　　符号:火焰,黑色或白色　底色:蓝色	
第五类:氧化剂和有机过氧化物	
5.1	5.2
5.1氧化剂(物质)	5.2有机过氧化物
符号:圆圈上带有火焰,黑色　底色:黄色	

续表

第六类:有毒物质和感染性物品	
6.1 有毒物质　符号:黑色骷髅和交叉的骨头棒　底色:白色	6.2 感染性物质　符号:三个黑色新月形符号沿一个圆圈重叠在一起　底色:白色
第七类:放射性物质	
强制性要求:放射性物质标注“放射性”、品名和强度	
i 级——白色　符号:黑色三叶形　底色:白色 “放射性”字样后标上一条垂直的红色短杠	ii 级——黄色　符号:黑色三叶形　底色:上半部黄色加白边,下半部白色。“放射性”字样的后面标上两条垂直的红色短杠
iii 级——黄色　在一个黑框里标出运输指数 “放射性”字样后面标上三条垂直的红色短杠	裂变性物质　底色:白色 上半部用黑体标出“裂变性”字样 在黑框内标出临界安全指数
第八类:腐蚀性物质	第九类:杂类危险物质和物品
8.1　酸性腐蚀品　8.2　碱性腐蚀品 8.3　其他腐蚀品	
符号:两个玻璃容器流出来的黑色液体,侵蚀到手和金属上　底色:上半部白色,下半部黑色带白边	符号:上半部有 7 条黑色竖直条带　底色:白色

附录4 危险品特性总览中风险性代号

风险代号	风险性特征	风险代号	风险性特征
R1	干燥时易爆	R45	可能致癌
R2	受冲击、摩擦、着火或其他引燃源有爆炸危险	R46	可能引起遗传性基因损害
R3	受冲击、摩擦、着火或其他引燃源有极高爆炸危险	R47	可能引起胎儿缺陷
R4	生成极敏感的爆炸性金属化合物	R48	长期接触严重危害健康
R5	受热可能引起爆炸	R49	吸入可能致癌
R6	极容易爆炸	R50	对水生生物有极高毒性
R7	可能引起火灾	R51	对水生生物有毒
R8	与可燃物料接触可能引起火灾	R52	对水生生物有害
R9	与可燃物料混合有爆炸性	R53	可能对水体环境产生长期不良影响
R10	易燃	R54	对植物有毒
R11	高度易燃	R55	对动物有毒
R12	极度易燃	R56	对土壤生物有毒
R13	极度易燃的液化气体	R57	对蜂类有毒
R14	遇水反应剧烈	R58	可能对环境产生长期不良影响
R15	遇水释放极易燃烧的气体	R59	对臭氧层有危害
R16	与氧化性物质混合有爆炸性	R60	可能损害生育能力
R17	在空气中可自燃	R61	可能对胎儿造成伤害
R18	使用时可能产生易燃易爆的蒸气-空气混合物	R62	有损害生育能力的危险
R19	可能生成爆炸性过氧化物	R63	可能有对胎儿造成伤害的危险
R20	吸入有害	R64	可能对哺乳期婴儿造成伤害
R21	与皮肤接触有害	R65	吞食可能造成肺部损伤
R22	吞食有害	R66	长期接触可能引起皮肤干裂
R23	吸入有毒	R67	蒸气可能引起困倦和眩晕
R24	与皮肤接触有毒	R68	可能有不可逆后果的危险
R25	吞食有毒	R20/21	吸入及皮肤接触有害
R26	吸入有极高毒性	R20/21/22	吸入、皮肤接触及吞食有害
R27	与皮肤接触有极高毒性	R20/22	吸入及吞食有害
R28	吞食有极高毒性	R21/22	皮肤接触及吞食有害
R29	遇水释放有毒气体	R23/24/25	吸入、皮肤接触及吞食有毒
R30	使用中高度易燃	R23/25	吸入及吞食有毒
R31	遇酸释放有毒气体	R26/27/28	吸入、皮肤接触及吞食有极高毒性
R32	与酸接触释放极高毒性气体	R26/28	吸入及吞食有极高毒性
R33	有累积效应的危险品	R36/37	刺激眼睛和呼吸系统
R34	引起灼伤	R36/37/38	刺激眼睛、呼吸系统和皮肤
R35	引起严重灼伤	R36/38	刺激眼睛和皮肤
R36	刺激眼睛	R37/38	刺激呼吸系统和皮肤
R37	刺激呼吸系统	R42/43	吸入及皮肤接触可能致敏
R38	刺激皮肤	R48/22	吞食、长期接触严重危害健康
R39	有极严重的不可逆后果的危险品	R50/53	对水生生物有极高毒性，可能对水体环境产生长期不良影响
R40	少数报道有致癌后果		
R41	对眼睛有严重伤害	R51/53	对水生生物有毒，可能对水体环境产生长期不良影响
R42	吸入可能致敏		
R43	与皮肤接触可能致敏	R52/53	对水生生物有害，可能对水体环境产生长期不良影响
R44	密闭加热有爆炸危险		

附录5 危险品特性总览中的安全措施号

安全措施号	安全措施	安全措施号	安全措施
S1	上锁保存	S37	戴适当手套
S2	避免儿童触及	S38	通风不良时，必须佩戴适当的呼吸器
S3	保存在阴凉处	S39	戴护目镜或面具
S4	远离生活区	S40	使用(适当的清洁物质)清理被污染的地面及其他所有物品
S5	内容物需保存在(某种液体)下面	S41	一旦发生火灾或爆炸，切勿吸入烟雾
S6	需保存在(某种惰性液体)下面	S42	熏蒸喷洒时，必须佩戴适当的呼吸器
S7	保持容器密封	S43	一旦起火，用规定灭火设备灭火
S8	保持容器干燥	S45	若发生事故或感不适，立即就医(可能的话，出示其标签)
S9	保持容器置于良好通风处	S46	若不慎吞食，立即求医并出示其容器或标签
S12	勿将容器密封	S47	保持温度不超过……
S13	远离食品、饮料和动物饲料保存	S48	用(某种物质)保湿
S14	远离(不相容物质)保存	S49	只能由原容器保存
S15	远离热源	S50	切勿与×××混合
S16	远离火源	S51	仅在通风良好的场所使用
S17	远离可燃性物质	S52	不宜在表面积大的区域内部使用
S18	小心处理及开启容器	S53	避免接触，使用前必须获得特别指示说明
S20	使用时不得进食、饮水	S56	在危险或特殊性废料收集点处置该物质及其容器
S21	使用时禁止吸烟	S57	使用适当容器避免环境污染
S22	切勿吸入粉尘	S59	参考制造商、供货商提供的回收再利用信息
S23	切勿吸入蒸气	S60	该物质及其容器必须作为危险性废料处置
S24	避免皮肤接触	S61	避免释放至环境中，参考专用说明书及安全数据说明书
S25	避免眼睛接触	S62	若吞食，切勿催吐；立即求医，并出示其容器或标签
S26	不慎与眼睛接触后，请立即用大量清水冲洗并征求医生意见	S1/2	上锁保存，并避免儿童触及
S27	一旦衣物受到污染，请立即脱去	S24/25	避免与皮肤和眼睛接触
S28	不慎与皮肤接触后，立即用大量肥皂水冲洗	S36/37	穿戴适当的防护服和手套
S29	切勿倒入下水道	S36/37/39	穿戴适当的防护服、手套和护目镜或面具
S30	切勿将水加入该产品中	S37/39	戴适当的手套和护目镜或面具
S33	采取措施，预防静电发生		
S35	请小心处理该物质及其容器		
S36	穿戴适当的防护服		

附录6 建筑规范火险分级（GB 50016—2010）

类别	火灾危险性特征
甲	1.闪点小于28℃的液体 2.爆炸下限小于10%的气体 3.常温下能自行分解或在空气中氧化能导致迅速自燃或爆炸的物质 4.常温下受到水或空气中水蒸气的作用，能产生可燃气体并引起燃烧或爆炸的物质 5.遇酸、受热、撞击、摩擦、催化以及遇有机物或硫黄等易燃的无机物，极易引起燃烧或爆炸的强氧化剂 6.受撞击、摩擦或与氧化剂、有机物接触时能引起燃烧或爆炸的物质 7.在密闭设备内操作温度不小于物质本身自燃点的生产(仅用于生产类建筑)

续表

类别	火灾危险性特征
乙	1.闪点不小于28℃,但小于60℃的液体 2.爆炸下限不小于10%的气体 3.不属于甲类的氧化剂 4.不属于甲类的化学易燃危险固体 5.助燃气体 6.生产类建筑:能与空气形成爆炸性混合物的浮游状态的粉尘、纤维、闪点不小于60℃的液体雾滴。仓库类建筑:常温下与空气接触能缓慢氧化,积热不散引起自燃的物品
丙	1.闪点不小于60℃的液体 2.可燃固体
丁	生产类建筑:①对不燃烧物质进行加工,并在高温或熔化状态下经常产生强辐射热、火花或火焰的生产;②利用气体、液体、固体作为燃料或将气体、液体进行燃烧进行其他用的各种生产;③常温下使用或加工难燃烧物质的生产 仓库类建筑:难燃烧物品
戊	生产类建筑:常温下使用或加工不燃烧物质的生产 仓库类建筑:不燃烧物品

参 考 文 献

[1]《化学工程手册》编委会．化学工程手册（第一篇）．北京：化学工业出版社，1980．

[2] ［苏］拉宾诺维奇 BA 等著．简明化学手册．尹承烈等译．北京：化学工业出版社，1983．

[3] 甘肃师范大学化学系．简明化学手册．兰州：甘肃人民出版社，1980．

[4] 北京师范大学化学系无机化学教研室．简明化学手册．北京：北京出版社，1980．

[5] 李述文，范如霖编译．实用有机化学手册．上海：上海科学技术出版社，1981．

[6] 张家荣．工程常用物质的热物理性质手册．北京：新时代出版社，1987．

[7] 曾锦池编译．工程设计速算图．台北：徐氏基金会，1983．

[8] 庞麓鸣，陈军健编．水和水蒸气热力性质图和简表．北京：人民教育出版社，1983．

[9] 马建隆，宋之平编．实用热工手册．北京：水利电力出版社，1988．

[10] 天津大学化工原理教研室．化工原理（上）．天津：天津科学技术出版社，1987．

[11] 张向宇等编．实用化学手册．北京：国防工业出版社，1986．

[12] 马庆芳等编．实用热物理性质手册．北京：中国农业机械出版社，1986．

[13] 中国医药公司上海化学试剂采购供应站编．试剂手册．第 2 版．上海：上海科学技术出版社，1985．

[14] 张受谦主编．化工手册．济南：山东科学技术出版社，1986．

[15] 卢焕章等编．石油化工基础数据手册．北京：化学工业出版社，1982．

[16] 顾庆超，楼中聪等编．化工用表．南京：江苏科学技术出版社，1979．

[17] 天津化工研究院等编．无机盐工业手册．北京：化学工业出版社，1979．

[18] 孔德琨等译．工业溶剂手册．北京：冶金工业出版社，1984．

[19] 王延吉等．有机化工原料．北京：化学工业出版社，2008．

[20] 王光建等．无机化工原料．北京：化学工业出版社，2008．

[21] 张维凡，张海峰．常用化学危险物品安全手册．北京：化学工业出版社，1994．

[22] 陈晓春等译．化学工程师实用数据手册．北京：化学工业出版社，2006．

[23] ［苏］Никольский ВП 主编．苏联化学手册（第一、二册）．陶坤译，北京：科学出版社，1958．